Министерство науки и высшего образования РФ

Уральский государственный
горный университет
Уральский федеральный университет

Ю. Б. Мельников



# Моделирование систем: стратегии как средство управления

*Электронный учебник*

e-mail:
yu.b.melnikov@yandex.ru
UriiMelnikov58@gmail.com

Екатеринбург
2024

**Рецензенты:**

кафедра высшей математики и методики обучения математике (протокол №12 от 30.06.2021);

Тимофеева Галина Адольфовна — доктор физико-математических наук, профессор

Электронное учебное пособие «Моделирование систем: стратегии как средство управления» предназначено для студентов, обучающихся по экономическим и техническим направлениям подготовки, в первую очередь 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», и преподавателей. Оно может быть использовано для проведения учебных занятий и самоподготовки.

© Ю. Б. Мельников, 2024
© Уральский федеральный университет имени Первого президента России Б.Н.Ельцина, 2024
© Уральский государственный горный университет, 2024

**Введение** **34**

**I. Инструкция к пособию** **56**

**II. Моделирование деятельности** **62**

II.1. Компонентная модель деятельности . . . . . 63
II.2. Исследовательская и проектная деятельность . . . . . 108
II.3. Планирование . . . . . 116
II.3.1. Планирование как объект исследования . . . . . 117
II.3.2. Уровни планирования деятельности . . . . . 122
II.3.3. Постулаты планирования . . . . . 131
II.3.4. Постулат определенности пункта плана . . . . . 132
II.3.5. Следствие о восприятии пункта плана . . . . . 135
II.3.6. Постулат источника ресурсов . . . . . 147

II.3.7. Постулат построения плана достижения цели . . 152
II.3.8. Постулат субъективности восприятия пункта плана . . . . . 153
II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности . . . . 154
II.4. Понятие стратегии . . . . . 189
II.4.1. Традиционные трактовки стратегии . . . . . 191
II.4.2. Традиционные трактовки стратегии (А.В.Гусев) . 202
II.4.3. Традиционные трактовки стратегии (В.А.Тестов) 208
II.4.4. Традиционные трактовки стратегии (П.И. Пидкасистый) . . . . . 211
II.4.5. Традиционные трактовки стратегии: выводы . . . 212
II.4.6. Прямые и косвенные механизмы создания планов 216
II.4.7. Понятие стратегии в теории моделирования . . . 223

**III. Цель, план, стратегия деятельности** **227**
III.0.1. Схема реализации стратегии . . . . . 312

III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели . . . . . 313
III.0.3. Конкретный эталонный образец . . . . . 373
III.0.4. Шаблон . . . . . 378
III.0.5. Язык модели . . . . . 399
III.0.6. Примеры математических языков . . . . . 406
III.0.7. Состав типовых целей в геометрии . . . . . 730
III.0.8. Состав цели «Найти фигуру» . . . . . 814
III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей . . . . . 847
III.0.10. Планы-цели и планы-алгоритмы . . . . . 860
III.0.11. Специфика плана-цели . . . . . 862
III.1. Формализации понятия «стратегия» . . . . . 866
III.2. Компонентная модель стратегии . . . . . 870
III.3. Иерархическая модель стратегии . . . . . 878
III.4. Алгебраические представления стратегии . . . . . 893

**IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии** **901**

IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации . . . 981

IV.2. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: механизмы аппроксимирования . . . . . 1006

IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ . . . . . 1007

IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ . . . . . 1019

IV.2.3. Метод восходящего и метод нисходящего анализа: резюме . . . . . 1031

IV.3. Внутреннее представление стратегии решения уравнений 1035

IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$) . . . . . 1036

IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$) . . . . 1064
IV.3.3. Стратегия решения уравнений: механизм аппроксимирования . . . . . 1133

**V. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегии 1140**
V.1. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: системы типовых планов . . . . . 1146
V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов . . . . . 1153
V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования . . . . . 1176

**VI. Преимущества стратегического подхода к обучению 1186**

**VII. Алгебраический подход к стратегиям рутинной деятельности 1190**
VII.1. Уровни абстракции моделей . . . . . 1191
VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель . . . . . 1197
VII.3. Постулаты рутинной деятельности . . . . . 1207
VII.3.1. Постулат структуры модели . . . . . 1208
VII.3.2. Постулат полимодельности . . . . . 1209
VII.3.3. Постулат алгебраичности . . . . . 1210
VII.3.4. Постулат характеристичности . . . . . 1211
VII.3.5. Постулат состава цели и др. . . . . 1212
VII.3.6. Постулат причин неадекватности исследования 1213
VII.3.7. Постулат эталонной модели для оценки достоверности . . . . . 1222
VII.3.8. Постулат $\mathcal{P}$-инвариантности предмета исследования . . . . . 1223

VII.4. Цель рутинного исследования и следствия . . . . . 1224
VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании . . . . . 1239
VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании . . . . 1262
VII.4.3. Виды исследовательских целей . . . . . 1276
VII.5. Цель проектной деятельности . . . . . 1292
VII.6. Цель рутинного моделирования . . . . . 1302
VII.7. Инсайт . . . . . 1305
VII.8. Постулаты: сводка . . . . . 1308
VII.9. Базовые стратегии рутинной деятельности . . . . . 1309
VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во . . . . . 1310
VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во . . . . . 1331
VII.9.3. Рутинное исследование: д-во . . . . . 1354

**VIII. Моделирование понятийного аппарата и работы с ним 1384**

VIII.1. Содержательная и функциональная трактовки понятийного аппарата . . . . . 1385
VIII.1.1. Содержательная трактовка понятийного аппарата . . . . . 1387
VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата . . . . . 1388
VIII.2. Формализация при изучении понятий . . . . . 1398
VIII.3. Стратегия формализации понятий . . . . . 1408
VIII.3.1. Типовые цели (стратегия формализации понятий) . . . . . 1411
VIII.3.2. Целевые модели деятельности (стратегия формализации понятий) . . . . . 1418
VIII.3.3. Механизм развития стратегии (стратегия формализации понятий) . . . . . 1423
VIII.4. Стратегия построения определения понятия . . . . . 1424

VIII.5. Постулаты структурирования определения . . . . . 1427
VIII.5.1. Постулат приоритета объема понятия . . . . . 1428
VIII.5.2. Постулат однозначности объема понятия . . . 1432
VIII.5.3. Следствие о задании понятия через его объем . 1433
VIII.5.4. Следствие об индуцировании с объёмов понятий на систему понятий . . . . . 1435
VIII.5.5. Постулат задания объема понятия . . . . . 1438
VIII.5.6. Структура определения . . . . . 1443
VIII.5.7. Некоторые «шаблоны» для определения . . . . 1450
VIII.5.8. Замечание об особенности математических определений . . . . . 1456
VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения . . . . . 1458
VIII.5.10. Целевые модели деятельности стратегии построения определения . . . . . 1474

VIII.5.11. Механизм развития стратегии построения определения . . . . . 1480
VIII.5.12. Задание функции: график . . . . . 1481
VIII.6. Стратегия перевода с одного математического языка на другой . . . . . 1511

**IX. Формализация информации при решении задач 1512**
IX.1. Формализация цели . . . . . 1518
IX.2. Формализация условий . . . . . 1532
IX.3. Формализация процесса решения . . . . . 1536
IX.3.1. Алгоритмическая модель поиска решения . . . . 1537
IX.3.2. Стратегическая модель поиска решения . . . . . 1538
IX.3.3. Эвристическая модель поиска решения . . . . . 1539
IX.3.4. Модели оформления решения . . . . . 1540

**X. Интерпретация результатов анализа модели 1542**

**XI. Стратегия составления уравнений** **1547**

XI.1. Вывод типового плана составления уравнения: первый шаг . . . 1548

XI.2. Вывод типового плана составления уравнения: второй шаг . . . 1551

XI.3. Вывод типового плана составления уравнения: третий шаг . . . 1554

XI.3.1. Примеры сведения к числовым параметрам (в средней школе) . . . 1557

XI.3.2. Правила введения переменных . . . 1565

XI.3.3. О буквенных значениях . . . 1570

XI.4. Вывод типового плана составления уравнения: четвёртый шаг . . . 1572

XI.4.1. Выбор «двояковычисляемой» величины . . . 1578

XI.4.2. Суммирование величин . . . 1583

XI.5. Итоговые формулировки . . . . . 1600
XI.5.1. План-цель (для запоминания) . . . . . 1612
XI.5.2. Выбор «двояковычисляемой» величины (для запоминания) . . . . . 1613
XI.6. Поиск способа вычисления величины . . . . . 1618

**XII. Стратегия решения геометрических задач «на вычисление» 1626**
XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах . . . . 1630
XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа . . . . . 1682
XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список . . . . . 1702
XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники . . . . . 1737
XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур . . . . . 1756

XII.2.4. Механизм аппроксимирования . . . . . 1782
XII.2.5. Механизм аппроксимирования: базовые ассоциации . . . . . 1797
XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник . . . . 1806
XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника . . . . . 1840
XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые . . . . . 1850
XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника . . . . . 1864
XII.2.10. Ассоциации: биссектриса угла . . . . . 1880
XII.2.11. Ассоциации: медиана треугольника . . . . . 1887
XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник . . . . . 1892
XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника . . . . . 1903
XII.3. Механизм аппроксимирования: построение иллюстративных геометрических моделей . . . . . 1925

XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей . . . . . 1929
XII.3.2. Окружность и хорда . . . . . 1939
XII.3.3. Вывод о построении чертежа, содержащего окружность . . . . . 1949
XII.4. Механизм аппроксимирования: построение геометрической модели для решения задачи . . . . . 1952
XII.4.1. Внешнее и внутреннее обогащение модели . . . 1953
XII.4.2. Основная идея обогащения геометрической модели . . . . . 1959
XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения . . . . . 1960
XII.4.4. Дополнительные рекомендации . . . . . 1995
XII.4.5. Формулировки для запоминания . . . . . 2026
XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели 2043

XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы . . . . . 2067
XII.7. Стратегия решения геометрических задач: **механизм планирования** . . . . . 2148
**Пример 9** к постулатам планирования . . . . . 2154
**Пример 10** использования кострategии для выявления процесса поиска решения геометрической задачи . . . . . 2343
**Пример 11** классификаций эталонных моделей в составе цели . . . . . 2361
Задача XII.1 . . . . . 2644
**Пример 12** изучения инверсии относительно окружности на основе формализации цели . . . . . 2645
Формализация цели: образ прямой при инверсии . . . . . 2715
**Пример 13** применения классификации эталонных моделей в составе цели для поиска решения задачи . . . . . 2765

**Пример 14** зависимости отнесения описания к внешнему или внутреннему представлению от модели . . . . . 2861
**Пример 15** шаблонов в математических языках . . . . . 2896
**Пример 16** выбора языка для получения ответа . . . . . 3038
**Пример 17** построения плана с использованием «кредита» . 3082
**Пример 18** построения плана с использованием «кредита» . 3140
**Пример 19** использования локальной, внутренней и внешней реализации стратегии . . . . . 3193
**Пример 20** сочетания моделей реализации стратегий (реализация локальная, внутренняя, внешняя) . . . . . 3259
**Пример 21** изменения состава цели деятельности . . . . . 3323
**Пример 22** изменения состава цели в процессе реализации стратегии . . . . . 3404

**Пример 23** использования в математике стратегии перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов . . . . . 3458
**Пример 24** применения стратегий проектирования к поиску доказательства теоремы Пифагора . . . . . 3464
**Пример 25** построения тригонометрии как результата проектной деятельности . . . . . 3481
XXV.8. Введение sin, cos, tg, ctg для острого угла . . . . . 3485
XXV.8.1. Цель деятельности . . . . . 3486
XXV.8.2. Анализ цели . . . . . 3487
XXV.8.3. Комбинирование стратегий . . . . . 3488
XXV.9. Геометрическая интерпретация функций sin, cos, tg, ctg 3514
XXV.9.1. Цель деятельности . . . . . 3515
XXV.9.2. Анализ цели . . . . . 3516
XXV.9.3. Комбинирование стратегий . . . . . 3519

**Пример 26** построения определения последовательности как результата применения базовых стратегий проектирования . . . . . 3556
**Пример 27** применения функциональной модели решения уравнения . . . . . 3610
**Пример 28** применения функциональной модели решения уравнения . . . . . 3640
**Пример 29** применения экстремальности значений для решения уравнения . . . . . 3675
**Пример 30** применения тригонометрических формул и значений тригонометрических функций в типовых точках (применение механизма аппроксимирования в составе стратегии составления уравнений) . . . . . 3687
**Пример 31** применения стратегии решения уравнений . . . 3731
**Пример 32** решения системы нелинейных уравнений . . . . 3756

**Пример 33** параллельной комбинации стратегий . . . . . 3797
**Пример 34** последовательной комбинации стратегий . . . . 3833
**Пример 35** вычисления алгебраического выражения . . . . 3877
**Пример 36** перевода на «язык равенств» утверждения о цифрах чисел . . . . . 3900
**Пример 37** использования разных языков для вычисления функции . . . . . 3926
**Пример 38** построения алгоритма получения НОД методом восходящего и методом нисходящего анализа . . . . . 3995
**Пример 39** выявление применения аналитического и синтетического методов по готовому решению . . . . . 4069
Задача XXV.2 . . . . . 4121
Задача XXV.3 . . . . . 4122
**Пример 40** применения стратегии поиска и использования аналогии . . . . . 4123

**Пример 41** применения стратегии комбинирования моделей 4236
**Пример 42** применения стратегии построения модели из характеристик, отношений, интерфейса . . . . . 4407
**Пример 43** использования стратегии перехода от отдельного элемента к системе и приоритета изучения «экстремальных» ситуаций . . . . . 4436
**Пример 44** создания плана построения середины отрезка циркулем и линейкой . . . . . 4490
**Пример 45** создания плана построения биссектрисы угла циркулем и линейкой . . . . . 4619
**Пример 46** получения определения арифметической прогрессии . . . . . 4682
**Пример 47** построения позиционной записи числа . . . . . 4726
Решение с помощью стратегии рутинного моделирования 4727

Решение с помощью стратегии рутинного проектирования . . . . . 4758
Задача XXV.4 . . . . . 4805
Задача XXV.5 . . . . . 4806
Задача XXV.6 . . . . . 4807
Задача XXV.7 . . . . . 4808
**Пример 48** применения стратегий рутинной исследовательской деятельности к формированию понятия вписанной в треугольник окружности и ее свойств . . . . . 4809
Задача XXV.8 . . . . . 4869
**Пример 49** выделения составных частей определения . . . . 4870
**Пример 50** сведения задачи о преобразовании алгебраического выражения к решению уравнения . . . . . 4895
**Пример 51** сведения задачи о вычислении тригонометрического выражения к решению уравнения . . . . . 4928

Первое решение. . . . . 4930
Второе решение. . . . . 4947
Третье решение. . . . . 4954
**Пример 52** сведения задачи о вычислении алгебраического выражения к решению уравнения . . . . . 4962
**Пример 53** неудачного описания решения задачи . . . . . 4973
**Пример 54** построения разных геометрических моделей по одному условию и одному геометрическому чертежу . . 5023
**Пример 55** связи чертежа с геометрической моделью . . . . 5080
**Пример 56** парадокса в алгебре фигур . . . . . 5125
**Пример 57** геометрического обоснования существования или несуществования фигуры . . . . . 5163

***Задачи на алгебру фигур*** **5234**
Задача XXVI.9 . . . . . 5235
Задача XXVI.10 . . . . . 5236

Задача XXVI.11 . . . . . 5237
Задача XXVI.12 . . . . . 5238
Задача XXVI.13 . . . . . 5239
Задача XXVI.14 . . . . . 5240
Задача XXVI.15 . . . . . 5241
Задача XXVI.16 . . . . . 5242
Задача XXVI.17 . . . . . 5243
Задача XXVI.18 . . . . . 5244
**Пример 58** поиска подобных треугольников . . . . . 5245

***Задачи на использование подобных треугольников в алгебре фигур*** **5259**
Задача XXVII.19 . . . . . 5260
Задача XXVII.20 . . . . . 5261
Задача XXVII.21 . . . . . 5262
Задача XXVII.22 . . . . . 5263

Задача XXVII.23 . . . . . 5264
Задача XXVII.24 . . . . . 5265
Задача XXVII.25 . . . . . 5266
Задача XXVII.26 . . . . . 5267
Задача XXVII.27 . . . . . 5268
Задача XXVII.28 . . . . . 5269
**Пример 59** использования хороших треугольников . . . . . 5270
**Пример 60** аналитического и геометрического решения задачи с условием в виде чертежа . . . . . 5314
**Пример 61** вычисления площади с помощью геометрической прогрессии м геометрически . . . . . 5367
**Пример 62** преобразования прямоугольника в квадрат одним разрезом . . . . . 5466
**Пример 63** геометрического и аналитического вычисления суммы трех углов . . . . . 5595

**Пример 64** построения смысловой модели текста задачи . . 5667
**Пример 65** геометрической формализации задачи о четырехзвеннике . . . . . 5718
**Пример 66** построения равнобедренного треугольника (построение чертежа) . . . . . 5753
Первое решение . . . . . 5753
Второе решение . . . . . 5763
**Пример 67** построения тупоугольного треугольника и окружности, описанной около него (построение чертежа) 5779
**Пример 68** деления отрезка на три равные части (построение чертежа) . . . . . 5786
Первый вариант решения. . . . . 5787
Второй вариант решения. . . . . 5796
Третий вариант решения. . . . . 5800
**Пример 69** построения биссектрисы (построение чертежа) . 5819

Первый вариант решения . . . . . 5819
Второй вариант решения . . . . . 5836
Третий вариант решения . . . . . 5853
**Пример 70** использования свойств биссектрисы треугольника 5873
**Пример 71** построения треугольника с перпендикулярными медианами (построение чертежа) . . . . . 5926
Задача XXVIII.29 . . . . . 5939
Задача XXVIII.30 . . . . . 5940
Задача XXVIII.31 . . . . . 5941
Задача XXVIII.32 . . . . . 5942
Задача XXVIII.33 . . . . . 5943
**Пример 72** решения задачи о треугольнике (с построением чертежа) . . . . . 5944
Построение чертежа . . . . . 5945
Корректировка чертежа . . . . . 5961

Получение ответа . . . . . 5971
**Пример 73** решения задачи о трапеции (с построением чертежа) . . . . . 5976
Построение чертежа . . . . . 5977
Получение уравнений . . . . . 5995

**Пример 74 решения задачи с частями круга (с построением чертежа) 6014**
Построение чертежа . . . . . 6015
Поиск решения . . . . . 6038
**Пример 75** использования свойств медиан и окружности (с построением чертежа) . . . . . 6072
Построение чертежа . . . . . 6073
Получение ответа . . . . . 6089
**Пример 76** изменения стратегии построения чертежа . . . . 6125

**Пример 77** получения уравнений для задачи о треугольнике (по готовому чертежу) . . . . . 6174
Получение уравнения с помощью подобия треугольников . . 6191
Получение уравнения с помощью вычисления длины гипотенузы . . . . . 6195
Использование равнобедренности треугольника . . . . . 6198
Получение уравнения с помощью описанной окружности . . 6201
Использование дополнительного построения . . . . . 6205
Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников . . . . . 6210
Решение системы уравнений . . . . . 6224
**Пример 78** дополнительного построения для трех равных отрезков с общим концом . . . . . 6233
**Пример 79** вывода формулы . . . . . 6262
**Пример 80** вычисления площади $\triangle$ через медианы . . . . . 6285

**Пример 81** решения за счёт углублённой обработки геометрической модели . . . . . 6366

**Пример 82 применения стратегии решения геометрической задачи «на вычисление» 6394**

**Пример 83 разного уровня обработки геометрической модели 6427**

**XXIX. Лабораторные работы: модели деятельности, теория стратегий деятельности 6481**

XXIX.1. Лаб. работа: классификации эталонных моделей в составе цели . . . . . 6482

XXIX.2. Лаб. работа: восстановление процесса формирования плана с помощью кострategии . . . . . 6484

XXIX.3. Лаб. работа: метод восходящего анализа (аналитический метод), метод нисходящего анализа (синтетический метод) . . . . . 6486
XXIX.4. Лаб. работа: внутреннее алгебраическое представление стратегии . . . . . 6488
XXIX.5. Лаб. работа: модели реализации стратегий . . . . . 6490
XXIX.6. Лаб. работа: внешнее алгебраическое представление стратегии . . . . . 6492
XXIX.7. Лаб. работа: решение текстовых (сюжетных) задач методом восходящего анализа . . . . . 6494
XXIX.8. Лаб. работа: стратегия составления уравнений . . . 6496
XXIX.9. Лаб. работа: стратегия решения геометрических задач «на вычисление» . . . . . 6499

**Список литературы** **6502**

## Введение

Обычно основная (по крайней мере, значительная) часть курса «Моделирование систем» и подобных посвящена компьютерным инструментам моделирования систем, типовым моделям некоторых конкретных предметных областей и общим подходам к моделированию [1]-[22]. Отметим несколько фактов.

## Введение

Обычно основная (по крайней мере, значительная) часть курса «Моделирование систем» и подобных посвящена компьютерным инструментам моделирования систем, типовым моделям некоторых конкретных предметных областей и общим подходам к моделированию [1]-[22]. Отметим несколько фактов.

Во-первых, программное обеспечение довольно быстро устаревает, и иногда даже обновление приводит к существенному изменению интерфейса и функционала, что требует переучивания.

## Введение

Обычно основная (по крайней мере, значительная) часть курса «Моделирование систем» и подобных посвящена компьютерным инструментам моделирования систем, типовым моделям некоторых конкретных предметных областей и общим подходам к моделированию [1]-[22]. Отметим несколько фактов.

Во-первых, программное обеспечение довольно быстро устаревает, и иногда даже обновление приводит к существенному изменению интерфейса и функционала, что требует переучивания.

Во-вторых, пользователь может попасть абсолютную зависимость от производителя программного обеспечения.

## Введение

Обычно основная (по крайней мере, значительная) часть курса «Моделирование систем» и подобных посвящена компьютерным инструментам моделирования систем, типовым моделям некоторых конкретных предметных областей и общим подходам к моделированию [1]-[22]. Отметим несколько фактов.

Во-первых, программное обеспечение довольно быстро устаревает, и иногда даже обновление приводит к существенному изменению интерфейса и функционала, что требует переучивания.

Во-вторых, пользователь может попасть абсолютную зависимость от производителя программного обеспечения.

В-третьих, вера в « непогрешимое программное обеспечение» может сыграть злую шутку в случае неадекватности исходных моделей или ошибок в программном обеспечении.

## Введение

Обычно основная (по крайней мере, значительная) часть курса «Моделирование систем» и подобных посвящена компьютерным инструментам моделирования систем, типовым моделям некоторых конкретных предметных областей и общим подходам к моделированию [1]-[22]. Отметим несколько фактов.

В-четвертых, разные классификации моделей, и рекомендации «общего плана», на наш взгляд, почти бесполезны для практических задач, а конкретные модели имеют узкую область применимости.

## Введение

Обычно основная (по крайней мере, значительная) часть курса «Моделирование систем» и подобных посвящена компьютерным инструментам моделирования систем, типовым моделям некоторых конкретных предметных областей и общим подходам к моделированию [1]-[22]. Отметим несколько фактов.

В-четвертых, разные классификации моделей, и рекомендации «общего плана», на наш взгляд, почти бесполезны для практических задач, а конкретные модели имеют узкую область применимости.

В пятых, уже разработано огромное число различных моделей, но в целом совокупность этих моделей не образуют систему.

## Введение

Обычно основная (по крайней мере, значительная) часть курса «Моделирование систем» и подобных посвящена компьютерным инструментам моделирования систем, типовым моделям некоторых конкретных предметных областей и общим подходам к моделированию [1]-[22]. Отметим несколько фактов.

В-четвертых, разные классификации моделей, и рекомендации «общего плана», на наш взгляд, почти бесполезны для практических задач, а конкретные модели имеют узкую область применимости.

В пятых, уже разработано огромное число различных моделей, но в целом совокупность этих моделей не образуют систему.

В-шестых, нет общего универсального механизма оценивания адекватности моделей.

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

# Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия).

За основу построения новых моделей мы предложили применить алгебраический подход к моделированию, который, по мнению Ю. Б. Мельникова, состоит из трех компонентов:

1.1) совокупность базовых моделей;

1.2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций моделей;

1.3) механизм аппроксимирования, предназначенный для (вообще говоря, приближенного) представления модели в виде результата применения типовых преобразований и типовых комбинаций базовых моделей.

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей (это тоже в первой части пособия);

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей
(этот раздел также представлен в первой части пособия);

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

Субъективный компонент управления учитывает особенности конкретного субъекта деятельности:

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

Субъективный компонент управления учитывает особенности конкретного субъекта деятельности: мотивы,

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

Субъективный компонент управления учитывает особенности конкретного субъекта деятельности: мотивы, его компетенции (знания и умения, опыт),

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

Субъективный компонент управления учитывает особенности конкретного субъекта деятельности: мотивы, его компетенции (знания и умения, опыт), готовность к осуществлению деятельности и т.д.

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

Объективный компонент управления состоит из тех аспектов системы управления, которые практически не зависят от специфики конкретного субъекта деятельности:

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

Объективный компонент управления состоит из тех аспектов системы управления, которые практически не зависят от специфики конкретного субъекта деятельности: планов деятельности,

Следует различать план деятельности и его исполнение.

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

Объективный компонент управления состоит из тех аспектов системы управления, которые практически не зависят от специфики конкретного субъекта деятельности: планов деятельности, доступных объективных ресурсов,

Мы имеем в виду материальные, кадровые и другие ресурсы, не зависящие непосредственно от конкретного субъекта деятельности.

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

Объективный компонент управления состоит из тех аспектов системы управления, которые практически не зависят от специфики конкретного субъекта деятельности: планов деятельности, доступных объективных ресурсов, доступных средств и т.д.

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

Учебник выполнен в формате электронных публикаций и может использоваться непосредственно для сопровождения учебных занятий в аудитории.

## Введение

Мы уделили основное внимание следующим аспектам моделирования систем:

1) обучение построению новых моделей нужными свойствами, отражающим разные аспекты прототипа (первая часть пособия);

2) обучение многоаспектному оцениванию адекватности моделей;

3) обучение улучшению адекватности моделей;

4) обучение основам использования механизмов управления деятельностью, где под *механизмом* в данном случае понимается объективный компонент процесса управления (вторая части пособия).

Учебник выполнен в формате электронных публикаций и может использоваться непосредственно для сопровождения учебных занятий в аудитории.

Успехов в изучении моделирования систем!

# I. Инструкция к пособию

Данная работа представлена в формате pdf и, следовательно, может использоваться на различных аппаратных и программных платформах.

# I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу `Acrobat Reader DC` (для платформы X86) или `Xodo` (для Android).

Электронный учебник представляет собой систему из двух основных файлов `00ThModel.pdf`.

# I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу `Adobe Reader` версии 11. В крайнем случае можно использовать `Adobe Reader` версии 8 или 9 (но не 10).

В презентациях, предназначенных для проведения практических занятий, имеется два вида учебных заданий: примеры, предназначенные для иллюстрации теоретического материала, демонстрации методов решения задач и т. п., и задачи, предназначенные для самостоятельного решения.

# I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу `Adobe Reader` версии 11. В крайнем случае можно использовать `Adobe Reader` версии 8 или 9 (но не 10).

В программе Adobe Reader переход в полноэкранный режим и возвращение к режиму работы в окне осуществляется комбинацией клавиш Ctrl+L (т.е. одновременным нажатием клавиш «Ctrl» и «L»). Переход к следующему слайду или возвращение к предыдущему слайду осуществляется клавишами «Page Up» или «Page Down».

# I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу `Adobe Reader` версии 11. В крайнем случае можно использовать `Adobe Reader` версии 8 или 9 (но не 10).

Для перехода по гиперссылке, как обычно, следует навести указатель мыши на текст, выделенный красным (но не пурпурным) или синим цветом и нажать на левую кнопку мыши или левую кнопку тачпада (для ноутбука). «Откат», т.е. отмена предыдущей команды (например, перехода по гиперссылке) осуществляется одновременным нажатием клавиш Alt и $\leftarrow$ (в `Adobe Reader X` может не работать).

# I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу `Adobe Reader` версии 11. В крайнем случае можно использовать `Adobe Reader` версии 8 или 9 (но не 10).

В случае, если два соседних слова выделены, допустим, синим цветом, но одно набрано обычным, а другое — полужирным шрифтом, то это означает, что переход по гиперссылкам осуществляется на различные мишени.

# II. Моделирование деятельности

# II.1. Компонентная модель деятельности

К настоящему времени сложилось следующее представление о структуре деятельности.

# II.1. Компонентная модель деятельности

**Цель деятельности**, или **образец конечного продукта**, — то, чего требуется достигнуть в результате деятельности; при этом если требование представлено в абстрактной, свернутой форме, то следует говорить о цели, а если в конкретной, развернутой в виде некоторого эталона, то нужно говорить об образце конечного продукта деятельности. (Мы в дальнейшем будем говорить в первом случае о **цели-задании**, а во втором — о **цели-эталоне**, образце.) (Х.Ж.Ганеев)

Отметим, что в теории моделирования (Ю.Б.Мельников) предлагается существенно другая трактовка понятия **цель деятельности.**

# II.1. Компонентная модель деятельности

**Мотив деятельности**. Категория мотива введена в структуру деятельности сравнительно недавно.

# II.1. Компонентная модель деятельности

**Мотив деятельности**. Категория мотива введена в структуру деятельности сравнительно недавно.

**Предмет деятельности** — исходный материал, который необходимо преобразовать или исследовать для достижения цели.

# II.1. Компонентная модель деятельности

**Мотив деятельности**. Категория мотива введена в структуру деятельности сравнительно недавно.

**Предмет деятельности** — исходный материал, который необходимо преобразовать или исследовать для достижения цели.

**Орудие деятельности** — средства, с помощью которых осуществляется преобразование или исследование предмета деятельности.

# II.1. Компонентная модель деятельности

**Мотив деятельности**. Категория мотива введена в структуру деятельности сравнительно недавно.

**Предмет деятельности** — исходный материал, который необходимо преобразовать или исследовать для достижения цели.

**Орудие деятельности** — средства, с помощью которых осуществляется преобразование или исследование предмета деятельности.

**Операции деятельности** — способы преобразования или исследования предмета с помощью данных орудий.

# II.1. Компонентная модель деятельности

**Мотив деятельности**. Категория мотива введена в структуру деятельности сравнительно недавно.

**Предмет деятельности** — исходный материал, который необходимо преобразовать или исследовать для достижения цели.

**Орудие деятельности** — средства, с помощью которых осуществляется преобразование или исследование предмета деятельности.

**Операции деятельности** — способы преобразования или исследования предмета с помощью данных орудий.

**Продукт деятельности** — то, что реально получено в результате исследования или преобразования предмета.

# II.1. Компонентная модель деятельности

Важность самостоятельной познавательной деятельности учащихся неоднократно подчеркивал в своих работах К.Д. Ушинский. Он считал, что действительно прочные и глубокие знания могут быть получены только в том случае, если дети будут трудиться по возможности самостоятельно, а учитель будет организовывать эту работу и руководить ею.

# II.1. Компонентная модель деятельности

Одним из первых методистов, практически воплотивших деятельностный подход в обучении, был основатель отечественной методики арифметики П.С. Гурьев. В 1882 году им были изданы «Арифметические листки», которые, по замыслу автора, после объяснения того или иного материала учитель раздавал ученикам, сообразуясь с силами и способностями каждого.

# II.1. Компонентная модель деятельности

Одним из первых методистов, практически воплотивших деятельностный подход в обучении, был основатель отечественной методики арифметики П.С. Гурьев. В 1882 году им были изданы «Арифметические листки», которые, по замыслу автора, после объяснения того или иного материала учитель раздавал ученикам, сообразуясь с силами и способностями каждого.

Объяснение арифметических правил Гурьев стремился вести так, чтобы «ученик сам, без помощи учителя мог идти далее вперед; в тою же целью помещены в конце книги вопросы, которые должны руководствовать ученика при изучении объяснений»

# II.1. Компонентная модель деятельности

М.С. Каган определяет человеческую деятельность как «активность субъекта, направленную на объекты или на других субъектов». В этом определении выделяются три основных элемента деятельности и устанавливаются структурные связи:

# II.1. Компонентная модель деятельности

М.С. Каган определяет человеческую деятельность как «активность субъекта, направленную на объекты или на других субъектов». В этом определении выделяются три основных элемента деятельности и устанавливаются структурные связи:

— субъект, наделенный активностью по отношению к какому-либо объекту или другому субъекту;

# II.1. Компонентная модель деятельности

М.С. Каган определяет человеческую деятельность как «активность субъекта, направленную на объекты или на других субъектов». В этом определении выделяются три основных элемента деятельности и устанавливаются структурные связи:

— субъект, наделенный активностью по отношению к какому-либо объекту или другому субъекту;

— объект, на который направлена активность субъекта;

# II.1. Компонентная модель деятельности

М.С. Каган определяет человеческую деятельность как «активность субъекта, направленную на объекты или на других субъектов». В этом определении выделяются три основных элемента деятельности и устанавливаются структурные связи:

— субъект, наделенный активностью по отношению к какому-либо объекту или другому субъекту;

— объект, на который направлена активность субъекта;

— сама активность, выражающаяся в том или ином способе воздействия на объект или в установлении связей между субъектами.

Опираясь на это, можно сформулировать определение познавательной деятельности: *Если активность, направленная на объект, возвращается к субъекту в виде информации о качествах объекта, о связях, отношениях, законах реального мира, т.е. в виде знания, то деятельность называется* ***познавательной***.

# II.1. Компонентная модель деятельности

Опираясь на это, можно сформулировать определение познавательной деятельности: *Если активность, направленная на объект, возвращается к субъекту в виде информации о качествах объекта, о связях, отношениях, законах реального мира, т.е. в виде знания, то деятельность называется* ***познавательной***.

Если же активность субъекта выражается в виде информации о значении этого объекта для субъекта, то деятельность называется ***ценностно-ориентировочной***.

# II.1. Компонентная модель деятельности

А.Н. Леонтьев рассматривает деятельность в узком смысле как процесс, направленный непосредственно на предмет потребности (мотив).

# II.1. Компонентная модель деятельности

А.Н. Леонтьев рассматривает деятельность в узком смысле как процесс, направленный непосредственно на предмет потребности (мотив).

Таким образом, деятельность человека подчинена всегда какой-либо его потребности, направлена на предмет, способный удовлетворить эту потребность. Этот предмет побуждает и направляет деятельность субъекта.

# II.1. Компонентная модель деятельности

А.Н. Леонтьев рассматривает деятельность в узком смысле как процесс, направленный непосредственно на предмет потребности (мотив).

Таким образом, деятельность человека подчинена всегда какой-либо его потребности, направлена на предмет, способный удовлетворить эту потребность. Этот предмет побуждает и направляет деятельность субъекта.

В силу такого понимания деятельности учение тогда и только тогда является собственно деятельностью, когда оно удовлетворяет познавательную потребность.

# II.1. Компонентная модель деятельности

А.Н. Леонтьев рассматривает деятельность в узком смысле как процесс, направленный непосредственно на предмет потребности (мотив).

Таким образом, деятельность человека подчинена всегда какой-либо его потребности, направлена на предмет, способный удовлетворить эту потребность. Этот предмет побуждает и направляет деятельность субъекта.

В силу такого понимания деятельности учение тогда и только тогда является собственно деятельностью, когда оно удовлетворяет познавательную потребность. Знания, на овладение которыми направлено учение, выступают в этом случае как мотив, в котором нашла свое конкретное воплощение познавательная потребность обучающегося, Они одновременно выступают и как цель этой деятельности.

# II.1. Компонентная модель деятельности

Согласно концепции А.Н. Леонтьева, в общем потоке деятельности, который образует человеческая жизнь в ее высших, опосредованных психическим отражениям проявлениях, анализ выделяет:

# II.1. Компонентная модель деятельности

Согласно концепции А.Н. Леонтьева, в общем потоке деятельности, который образует человеческая жизнь в ее высших, опосредованных психическим отражениям проявлениях, анализ выделяет:

во-первых, отдельные (обособленные) виды деятельности — по критерию побуждающих мотивов;

# II.1. Компонентная модель деятельности

Согласно концепции А.Н. Леонтьева, в общем потоке деятельности, который образует человеческая жизнь в ее высших, опосредованных психическим отражениям проявлениях, анализ выделяет:

во-первых, отдельные (обособленные) виды деятельности — по критерию побуждающих мотивов;

во-вторых, действия — процессы, подчиняющиеся осознанным целям;

# II.1. Компонентная модель деятельности

Согласно концепции А.Н. Леонтьева, в общем потоке деятельности, который образует человеческая жизнь в ее высших, опосредованных психическим отражениям проявлениях, анализ выделяет:

во-первых, отдельные (обособленные) виды деятельности — по критерию побуждающих мотивов;

во-вторых, действия — процессы, подчиняющиеся осознанным целям;

в-третьих, операции как способы осуществления действий, которые непосредственно зависят от условий достижения конкретной цели.

# II.1. Компонентная модель деятельности

К настоящему времени сложилось следующее представление о структуре деятельности.

# II.1. Компонентная модель деятельности

К настоящему времени сложилось следующее представление о структуре деятельности.

***Цель деятельности***, или ***образец конечного продукта***, — то, чего требуется достигнуть в результате деятельности; при этом если требование представлено в абстрактной, свернутой форме, то следует говорить о цели, а если в конкретной, развернутой в виде некоторого эталона, то нужно говорить об образце конечного продукта деятельности. (Мы в дальнейшем будем говорить в первом случае о ***цели-задании***, а во втором — о ***цели-эталоне***, образце.)

# II.1. Компонентная модель деятельности

К настоящему времени сложилось следующее представление о структуре деятельности.

***Цель деятельности***

***Мотив деятельности***. Категория мотива введена в структуру деятельности сравнительно недавно.

# II.1. Компонентная модель деятельности

К настоящему времени сложилось следующее представление о структуре деятельности.

***Цель деятельности***

***Мотив деятельности***

***Предмет деятельности*** — исходный материал, который необходимо преобразовать или исследовать для достижения цели.

# II.1. Компонентная модель деятельности

К настоящему времени сложилось следующее представление о структуре деятельности.

***Цель деятельности***

***Мотив деятельности***

***Предмет деятельности***

***Орудие деятельности*** — средства, с помощью которых осуществляется преобразование или исследование предмета деятельности.

# II.1. Компонентная модель деятельности

К настоящему времени сложилось следующее представление о структуре деятельности.

***Цель деятельности***

***Мотив деятельности***

***Предмет деятельности***

***Орудие деятельности***

***Операции деятельности*** — способы преобразования или исследования предмета с помощью данных орудий.

# II.1. Компонентная модель деятельности

К настоящему времени сложилось следующее представление о структуре деятельности.

***Цель деятельности***

***Мотив деятельности***

***Предмет деятельности***

***Орудие деятельности***

***Операции деятельности***

***Продукт деятельности*** — то, что реально получено в результате исследования или преобразования предмета.

# II.1. Компонентная модель деятельности

Суть деятельностного подхода: «учение — это процесс усвоения учеником различных видов человеческой деятельности, а, следовательно, и реализующих действий».

# II.1. Компонентная модель деятельности

«Ориентировочная деятельность» у П.Я. Гальперина — образование сложное. В него входят:

# II.1. Компонентная модель деятельности

«Ориентировочная деятельность» у П.Я. Гальперина — образование сложное. В него входят:

***обследование*** ситуации,

# II.1. Компонентная модель деятельности

«Ориентировочная деятельность» у П.Я. Гальперина — образование сложное. В него входят:

***обследование*** ситуации,

***оценка*** различных ее элементов в их отношении к актуальным потребностям,

# II.1. Компонентная модель деятельности

«Ориентировочная деятельность» у П.Я. Гальперина — образование сложное. В него входят:

***обследование*** ситуации,

***оценка*** различных ее элементов в их отношении к актуальным потребностям,

***выяснение*** путей возможного движения,

# II.1. Компонентная модель деятельности

«Ориентировочная деятельность» у П.Я. Гальперина — образование сложное. В него входят:

***обследование*** ситуации,

***оценка*** различных ее элементов в их отношении к актуальным потребностям,

***выяснение*** путей возможного движения,

***примеривание*** своих действий к изменяемым объектам,

# II.1. Компонентная модель деятельности

«Ориентировочная деятельность» у П.Я. Гальперина — образование сложное. В него входят:

***обследование*** ситуации,

***оценка*** различных ее элементов в их отношении к актуальным потребностям,

***выяснение*** путей возможного движения,

***примеривание*** своих действий к изменяемым объектам,

***управление*** исполнением этих действий,

# II.1. Компонентная модель деятельности

«Ориентировочная деятельность» у П.Я. Гальперина — образование сложное. В него входят:

***обследование*** ситуации,

***оценка*** различных ее элементов в их отношении к актуальным потребностям,

***выяснение*** путей возможного движения,

***примеривание*** своих действий к изменяемым объектам,

***управление*** исполнением этих действий,

***контроль*** за действиями.

# II.1. Компонентная модель деятельности

«Ориентировочная деятельность» у П.Я. Гальперина — образование сложное. В него входят:

***обследование*** ситуации,

***оценка*** различных ее элементов в их отношении к актуальным потребностям,

***выяснение*** путей возможного движения,

***примеривание*** своих действий к изменяемым объектам,

***управление*** исполнением этих действий,

***контроль*** за действиями.

Все эти моменты можно представить в форме следующих основных компонентов, составляющих структуру ориентировочной деятельности, исследовательского, ориентировочно-планирующего, контрольно-оценочного, управляющего (регуляторного).

# II.1. Компонентная модель деятельности

Действие имеет сложную внутреннюю структуру. Кроме наличия ***цели***, ***объекта*** и ***мотива***, у него выделяются ***ориентировочная***, ***исполнительская*** и ***контрольная*** части.

# II.1. Компонентная модель деятельности

Действие имеет сложную внутреннюю структуру. Кроме наличия ***цели***, ***объекта*** и ***мотива***, у него выделяются ***ориентировочная***, ***исполнительская*** и ***контрольная*** части.

Выделяют 3 типа ориентировочной основы действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина):

# II.1. Компонентная модель деятельности

Действие имеет сложную внутреннюю структуру. Кроме наличия ***цели***, ***объекта*** и ***мотива***, у него выделяются ***ориентировочная***, ***исполнительская*** и ***контрольная*** части.

Выделяют 3 типа ориентировочной основы действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина):

***неполная*** (формируется методом проб и ошибок),

# II.1. Компонентная модель деятельности

Действие имеет сложную внутреннюю структуру. Кроме наличия ***цели***, ***объекта*** и ***мотива***, у него выделяются ***ориентировочная***, ***исполнительская*** и ***контрольная*** части.

Выделяют 3 типа ориентировочной основы действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина):

***неполная*** (формируется методом проб и ошибок),

***полная***, данная в ***готовом*** виде,

# II.1. Компонентная модель деятельности

Действие имеет сложную внутреннюю структуру. Кроме наличия ***цели***, ***объекта*** и ***мотива***, у него выделяются ***ориентировочная***, ***исполнительская*** и ***контрольная*** части.

Выделяют 3 типа ориентировочной основы действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина):

***неполная*** (формируется методом проб и ошибок),

***полная***, данная в ***готовом*** виде,

***полная***, но данная в ***обобщенном*** виде, конкретная ООД формируется учеником самостоятельно.

## II.2. Исследовательская и проектная деятельность

Известно, что проектная и исследовательская деятельность очень близки по характеру и не существуют изолированно друг от друга. Тем не менее между ними есть принципиальные различия.

## II.2. Исследовательская и проектная деятельность

Известно, что проектная и исследовательская деятельность очень близки по характеру и не существуют изолированно друг от друга. Тем не менее между ними есть принципиальные различия.

Эталонные модели результата **исследовательской деятельности** предназначены, в основном, для оценивания *корректности* модели деятельности и ее результатов.

## II.2. Исследовательская и проектная деятельность

Известно, что проектная и исследовательская деятельность очень близки по характеру и не существуют изолированно друг от друга. Тем не менее между ними есть принципиальные различия.

Эталонные модели результата **исследовательской деятельности** предназначены, в основном, для оценивания *корректности* модели деятельности и ее результатов.

Для математических исследований это оценки завершенности и красоты результата (системы теорем), корректности доказательств и т.д.

## II.2. Исследовательская и проектная деятельность

Известно, что проектная и исследовательская деятельность очень близки по характеру и не существуют изолированно друг от друга. Тем не менее между ними есть принципиальные различия.

Эталонные модели результата **исследовательской деятельности** предназначены, в основном, для оценивания *корректности* модели деятельности и ее результатов.

Эталонные модели результата **проектной** (конструкторской) **деятельности** предназначены для оценивания *достоверности* модели деятельности и ее результатов.

## II.2. Исследовательская и проектная деятельность

Известно, что проектная и исследовательская деятельность очень близки по характеру и не существуют изолированно друг от друга. Тем не менее между ними есть принципиальные различия.

Эталонные модели результата **исследовательской деятельности** предназначены, в основном, для оценивания *корректности* модели деятельности и ее результатов.

Эталонные модели результата **проектной** (конструкторской) **деятельности** предназначены для оценивания *достоверности* модели деятельности и ее результатов.

В математике к исследовательской деятельности можно отнести поиск гипотез, введение новых понятий.

## II.2. Исследовательская и проектная деятельность

Известно, что проектная и исследовательская деятельность очень близки по характеру и не существуют изолированно друг от друга. Тем не менее между ними есть принципиальные различия.

Эталонные модели результата **исследовательской деятельности** предназначены, в основном, для оценивания *корректности* модели деятельности и ее результатов.

Эталонные модели результата **проектной** (конструкторской) **деятельности** предназначены для оценивания *достоверности* модели деятельности и ее результатов.

В математике к проектной деятельности можно отнести поиск доказательства гипотезы или альтернативных доказательств.

## II.2. Исследовательская и проектная деятельность

Известно, что проектная и исследовательская деятельность очень близки по характеру и не существуют изолированно друг от друга. Тем не менее между ними есть принципиальные различия.

Эталонные модели результата **исследовательской деятельности** предназначены, в основном, для оценивания *корректности* модели деятельности и ее результатов.

Эталонные модели результата **проектной** (конструкторской) **деятельности** предназначены для оценивания *достоверности* модели деятельности и ее результатов.

Решение олимпиадных задач следует отнести, как правило, к проектной деятельности.

## II.2. Исследовательская и проектная деятельность

Известно, что проектная и исследовательская деятельность очень близки по характеру и не существуют изолированно друг от друга. Тем не менее между ними есть принципиальные различия.

Эталонные модели результата **исследовательской деятельности** предназначены, в основном, для оценивания *корректности* модели деятельности и ее результатов.

Эталонные модели результата **проектной** (конструкторской) **деятельности** предназначены для оценивания *достоверности* модели деятельности и ее результатов.

Решение олимпиадных задач следует отнести, как правило, к проектной деятельности. Поэтому победитель олимпиад не обязательно будет выдающимся ученым в области «чистой математики», где важнее исследовательская деятельность.

# II.3. Планирование

Процесс создания планов, их априорного и апостериорного оценивания и корректировки являются компонентами планирования.

## II.3.1. Планирование как объект исследования

В научной литературе рассматриваются различные подходы к исследованию и совершенствованию процесса планирования.

## II.3.1. Планирование как объект исследования

В научной литературе рассматриваются различные подходы к исследованию и совершенствованию процесса планирования.

Процесс планирования и реализации планов является одним из ключевых объектов исследования для теории менеджмента.

## II.3.1. Планирование как объект исследования

В научной литературе рассматриваются различные подходы к исследованию и совершенствованию процесса планирования.

Процесс планирования и реализации планов является одним из ключевых объектов исследования для теории менеджмента.

Вопросы принятия решений исследуются с помощью математики, психологии, теории менеджмента.

## II.3.1. Планирование как объект исследования

В научной литературе рассматриваются различные подходы к исследованию и совершенствованию процесса планирования.

Процесс планирования и реализации планов является одним из ключевых объектов исследования для теории менеджмента.

Вопросы принятия решений исследуются с помощью математики, психологии, теории менеджмента.

К данной теме можно отнести исследования в области оптимального управления.

## II.3.1. Планирование как объект исследования

В научной литературе рассматриваются различные подходы к исследованию и совершенствованию процесса планирования.

Процесс планирования и реализации планов является одним из ключевых объектов исследования для теории менеджмента.

Вопросы принятия решений исследуются с помощью математики, психологии, теории менеджмента.

К данной теме можно отнести исследования в области оптимального управления.

В планировании деятельности можно выделить этап создания плана и этап его выполнения (быть может, виртуального, когда происходит контроль адекватности плана).

## II.3.2. Уровни планирования деятельности

По уровню адекватности априорной модели деятельности можно выделить три уровня управления:

## II.3.2. Уровни планирования деятельности

По уровню адекватности априорной модели деятельности можно выделить три уровня управления:

1) локальное (спонтанное) управление деятельностью, когда деятельность, направленная непосредственно на достижение цели Ц начинается еще до того, как построен достаточно крупный фрагмент плана;

## II.3.2. Уровни планирования деятельности

По уровню адекватности априорной модели деятельности можно выделить три уровня управления:

1) локальное (спонтанное) управление деятельностью;

2) чередование фазы построения плана и фазы реализации плана (уточнение плана по мере его реализации или последовательная смена фазы построения крупного фрагмента плана и фазы выполнения построенного фрагмента плана);

## II.3.2. Уровни планирования деятельности

По уровню адекватности априорной модели деятельности можно выделить три уровня управления:

1) локальное (спонтанное) управление деятельностью;

2) чередование фазы построения плана и фазы реализации плана;

3) четкое выделение фазы построения плана и фазы его реализации.

## II.3.2. Уровни планирования деятельности

По уровню адекватности априорной модели деятельности можно выделить три уровня управления:

1) локальное (спонтанное) управление деятельностью;
2) чередование фазы построения плана и фазы реализации плана;
3) четкое выделение фазы построения плана и фазы его реализации.

В исследовательской деятельности обязательным этапом является проверка гипотезы, в ходе которой деятельность приобретает проектировочный, конструкторский характер.

## II.3.2. Уровни планирования деятельности

По уровню адекватности априорной модели деятельности можно выделить три уровня управления:

1) локальное (спонтанное) управление деятельностью;
2) чередование фазы построения плана и фазы реализации плана;
3) четкое выделение фазы построения плана и фазы его реализации.

В исследовательской деятельности обязательным этапом является проверка гипотезы, в ходе которой деятельность приобретает проектировочный, конструкторский характер.

Локальное, спонтанное управление деятельностью может быть оптимальным лишь на этапе выбора объектов, перспективных для исследования, и, отчасти, этапе формирования гипотезы.

## II.3.2. Уровни планирования деятельности

По уровню адекватности априорной модели деятельности можно выделить три уровня управления:

1) локальное (спонтанное) управление деятельностью;
2) чередование фазы построения плана и фазы реализации плана;
3) четкое выделение фазы построения плана и фазы его реализации.

В исследовательской деятельности обязательным этапом является проверка гипотезы, в ходе которой деятельность приобретает проектировочный, конструкторский характер.

На этапе доказательства (проверки) гипотезы одним из условий успеха является управление деятельностью на втором и третьем уровнях, когда либо чётко разделяются фаза построения плана и его реализации, либо когда эти фазы чередуются.

## II.3.2. Уровни планирования деятельности

По уровню адекватности априорной модели деятельности можно выделить три уровня управления:

1) локальное (спонтанное) управление деятельностью;

2) чередование фазы построения плана и фазы реализации плана;

3) четкое выделение фазы построения плана и фазы его реализации.

В исследовательской деятельности обязательным этапом является проверка гипотезы, в ходе которой деятельность приобретает проектировочный, конструкторский характер.

На этапе доказательства (проверки) гипотезы одним из условий успеха является управление деятельностью на втором и третьем уровнях, когда либо чётко разделяются фаза построения плана и его реализации, либо когда эти фазы чередуются.

## II.3.2. Уровни планирования деятельности

По уровню адекватности априорной модели деятельности можно выделить три уровня управления:

1) локальное (спонтанное) управление деятельностью;

2) чередование фазы построения плана и фазы реализации плана;

3) четкое выделение фазы построения плана и фазы его реализации.

В исследовательской деятельности обязательным этапом является проверка гипотезы, в ходе которой деятельность приобретает проектировочный, конструкторский характер.

На этапе доказательства (проверки) гипотезы одним из условий успеха является управление деятельностью на втором и третьем уровнях, когда либо чётко разделяются фаза построения плана и его реализации, либо когда эти фазы чередуются.

Такой характер управления естественно назвать **стратегическим**.

## II.3.3. Постулаты планирования

Мы здесь будем рассматривать только планирование деятельности, удовлетворяющее следующему набору постулатов.

## II.3.3. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

## II.3.4. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

Иными словами исполнителю известен критерий выполненности пункта плана и механизм оценивания уровня достижения цели, т.е. эталонные модели, характеристики адекватности и способы их измерения.

## II.3.4. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

Иными словами исполнителю известен критерий выполненности пункта плана и механизм оценивания уровня достижения цели, т.е. эталонные модели, характеристики адекватности и способы их измерения.

Это является частью процесса понимания цели деятельности.

**Рассмотрим пример?**

## II.3.4. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

**Следствие о восприятии пункта плана.** *У разработчика плана деятельности и у его исполнителя существует только два варианта восприятия любого пункта плана деятельности: либо как ссылки на конкретный алгоритм действий, либо как ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения.*

**Обоснование.**

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

**Следствие о восприятии пункта плана.** *У разработчика плана деятельности и у его исполнителя существует только два варианта восприятия любого пункта плана деятельности: либо как ссылки на конкретный алгоритм действий, либо как ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения.*

**Обоснование.** Оценка адекватности бывает двух типов:
1) оценка достоверности, т.е. результат сравнения с эталонной моделью, отражающей сущность прототипа (точнее, рассматриваемого его аспекта);

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

**Следствие о восприятии пункта плана.** *У разработчика плана деятельности и у его исполнителя существует только два варианта восприятия любого пункта плана деятельности: либо как ссылки на конкретный алгоритм действий, либо как ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения.*

**Обоснование.** Оценка адекватности бывает двух типов:

1) оценка достоверности;

2) оценка корректности, т.е. результат сравнения с эталонной моделью, отражающей форму представления прототипа, следование формальным правилам (вообще говоря, не отражающих сущность прототипа).

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

**Следствие о восприятии пункта плана.** *У разработчика плана деятельности и у его исполнителя существует только два варианта восприятия любого пункта плана деятельности: либо как ссылки на конкретный алгоритм действий, либо как ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения.*

**Обоснование.** Оценка адекватности бывает двух типов:

1) оценка достоверности;

2) оценка корректности.

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

**Следствие о восприятии пункта плана.** *У разработчика плана деятельности и у его исполнителя существует только два варианта восприятия любого пункта плана деятельности: либо как ссылки на конкретный алгоритм действий, либо как ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения.*

**Обоснование.** Если приоритетными являются оценки достоверности, то пункт плана воспринят субъектом (разработчиком плана или его исполнителем) как ссылка на цель деятельности.

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

**Следствие о восприятии пункта плана.** *У разработчика плана деятельности и у его исполнителя существует только два варианта восприятия любого пункта плана деятельности: либо как ссылки на конкретный алгоритм действий, либо как ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения.*

**Обоснование.**

Если приоритет достоверности, то пункт воспринят как цель.

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

**Следствие о восприятии пункта плана.** *У разработчика плана деятельности и у его исполнителя существует только два варианта восприятия любого пункта плана деятельности: либо как ссылки на конкретный алгоритм действий, либо как ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения.*

**Обоснование.**

Если приоритет достоверности, то пункт воспринят как цель.

Если же приоритетными являются характеристики корректности, то это значит, что достижение цели отслеживается по строгости следования правилам, что характерно для алгоритмов.

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

**Следствие о восприятии пункта плана.** *У разработчика плана деятельности и у его исполнителя существует только два варианта восприятия любого пункта плана деятельности: либо как ссылки на конкретный алгоритм действий, либо как ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения.*

**Обоснование.**

Если приоритет достоверности, то пункт воспринят как цель.

Если приоритет корректности, то пункт воспринят как алгоритм.

Обоснование завершено.

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

**Следствие о восприятии пункта плана.** *У разработчика плана деятельности и у его исполнителя существует только два варианта восприятия любого пункта плана деятельности: либо как ссылки на конкретный алгоритм действий, либо как ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения.*

Построение плана и выполнение плана возможно только при наличии определенных ресурсов.

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат определенности пункта плана.** *Для каждого пункта выполнимого плана исполнителю известны критерии оценивания адекватности полученного результата.*

**Следствие о восприятии пункта плана.** *У разработчика плана деятельности и у его исполнителя существует только два варианта восприятия любого пункта плана деятельности: либо как ссылки на конкретный алгоритм действий, либо как ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения.*

Построение плана и выполнение плана возможно только при наличии определенных ресурсов.

Мы примем в качестве постулата следующее предположение об источниках ресурсов.

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат источника ресурсов.** *Ресурсы для построения плана деятельности и для его реализации могут быть получены одним из трех способов:*
*а) получены извне;*

Например, в виде условия задачи или описаны в техническом задании, в договоре и др.

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат источника ресурсов.** *Ресурсы для построения плана деятельности и для его реализации могут быть получены одним из трех способов:*
*а) получены извне;*
*б) получены в результате обработки исходных ресурсов;*

Например, в результате выполнения фрагмента создаваемого или построенного плана.

## II.3.5. Постулаты планирования

**Постулат источника ресурсов.** *Ресурсы для построения плана деятельности и для его реализации могут быть получены одним из трех способов:*

*а) получены извне;*

*б) получены в результате обработки исходных ресурсов;*

*в) использован ресурс из альтернативного источника с последующим возмещением этого ресурса в процессе разработки или реализации плана.*

Например, ресурс взят «в долг», или использовано временно необоснованное предположение с последующим доказательством этого предположения.

## II.3.6. Постулаты планирования

**Постулат источника ресурсов.** *Ресурсы для построения плана деятельности и для его реализации могут быть получены одним из трех способов:*

*а) получены извне;*

*б) получены в результате обработки исходных ресурсов;*

*в) использован ресурс из альтернативного источника с последующим возмещением этого ресурса в процессе разработки или реализации плана.*

Например, ресурс взят «в долг», или использовано временно необоснованное предположение с последующим доказательством этого предположения.

В математике способ в) применяется, в частности, при введении переменной для обозначения искомого значения величины или искомого объекта.

## II.3.6. Постулаты планирования

**Постулат построения плана достижения цели.** *В случае, когда пункт плана воспринят как ссылка на цель, имеется три принципиально разные ситуации:*

## II.3.6. Постулаты планирования

**Постулат построения плана достижения цели.** *В случае, когда пункт плана воспринят как ссылка на цель, имеется три принципиально разные ситуации:*

*а) субъекту деятельности не известен нетривиальный (т.е. состоящий из нескольких пунктов) готовый план достижения цели;*

## II.3.6. Постулаты планирования

**Постулат построения плана достижения цели.** *В случае, когда пункт плана воспринят как ссылка на цель, имеется три принципиально разные ситуации:*

*а) субъекту деятельности не известен нетривиальный (т.е. состоящий из нескольких пунктов) готовый план достижения цели;*

*б) в его распоряжении имеется несколько готовых алгоритмов и задача состоит в выборе оптимального из них;*

## II.3.6. Постулаты планирования

**Постулат построения плана достижения цели.** *В случае, когда пункт плана воспринят как ссылка на цель, имеется три принципиально разные ситуации:*

*а) субъекту деятельности не известен нетривиальный (т.е. состоящий из нескольких пунктов) готовый план достижения цели;*

*б) в его распоряжении имеется несколько готовых алгоритмов и задача состоит в выборе оптимального из них;*

*в) субъекту деятельности известны один или несколько планов достижения цели, описанной в пункте плана, но в каждом из них имеются ссылки на локальные цели, для которых предстоит найти или выбрать планы достижения этих целей.*

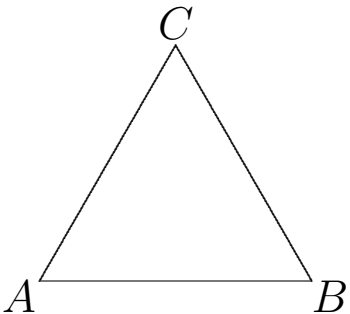
## II.3.7. Постулаты планирования

**Постулат субъективности восприятия пункта плана.** *Восприятие пункта плана как ссылки на конкретный алгоритм действий или ссылки на цель деятельности без конкретизации способа ее достижения являются субъективными, т.е. могут быть разными не только у разработчика плана и исполнителя плана, но даже у разных исполнителей.*

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности

**Определение 1.** *Мы будем называть план деятельности* **связным**, *если связным является граф, вершинами которого являются пункты плана, причем два пункта связаны ребром тогда и только тогда когда хотя бы какой-то компонент результата выполнения одного из пунктов (т.е. достижения цели или выполнения алгоритма) является ресурсом для выполнения другого пункта.*

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности

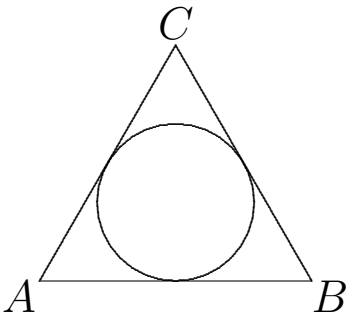



Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности

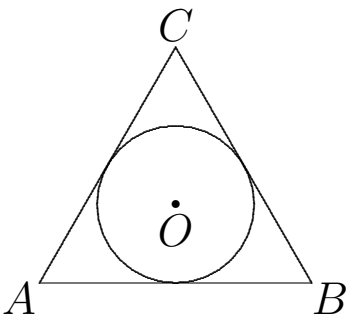



Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности

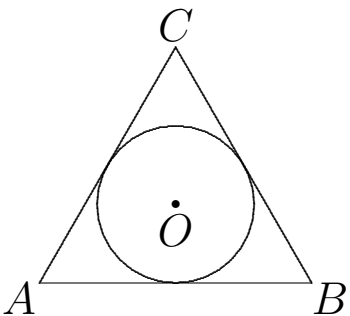



Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности



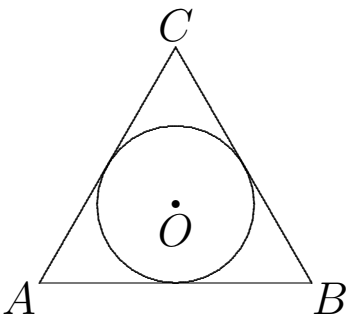

Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

Первый план представляет собой систему пунктов:

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности



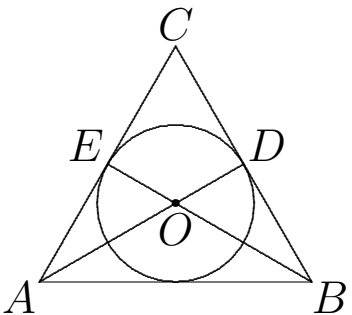

Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

а1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности



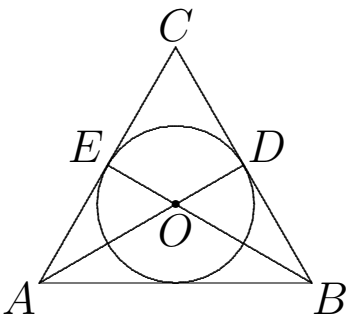

Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

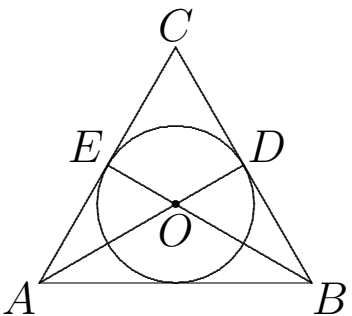
*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

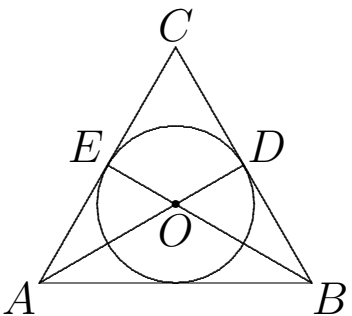
*2) найти радиус вписанной окружности.*

а1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

а2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

а3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

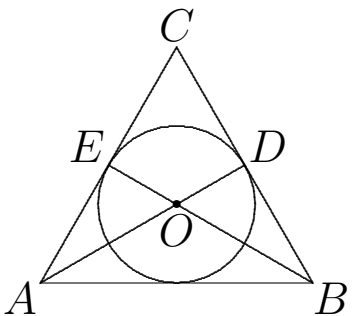
а1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

а2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

а3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

а4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

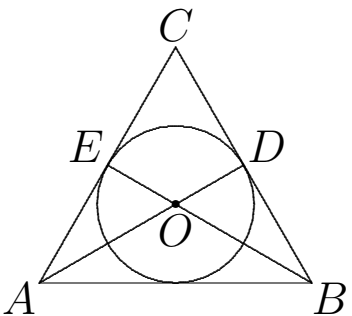
a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

а1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

а2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

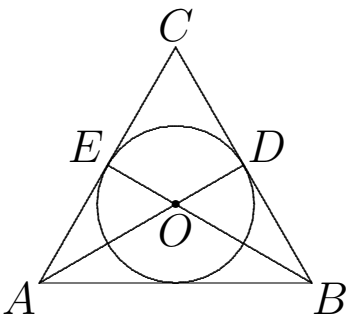
а3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

а4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

а5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

а6) найдем длину $AD$;

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

а1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

а2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

а3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

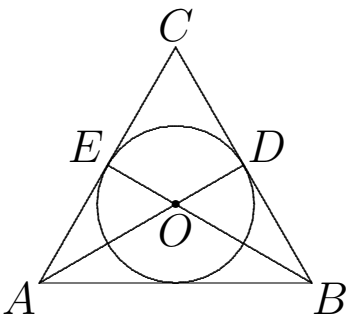
а4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

а5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

а6) найдем длину $AD$;

а7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

а1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

а2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

а3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

а4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

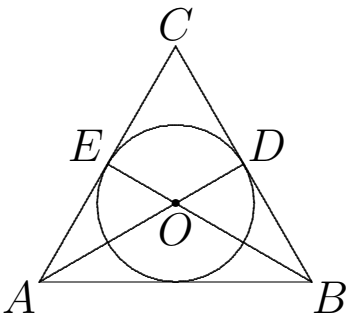
а5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

а6) найдем длину $AD$;

а7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

а8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

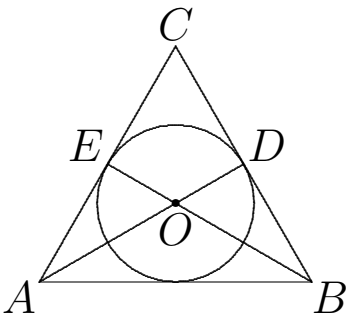
a6) найдем длину $AD$;

a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.

Построим **требуемый граф.**

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной $a$;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

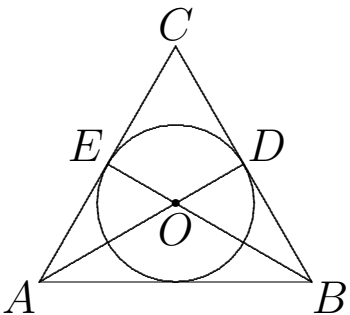
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.

a2 a1 a3 a8 a4 a7 a5 a6

Построим **требуемый граф.**

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

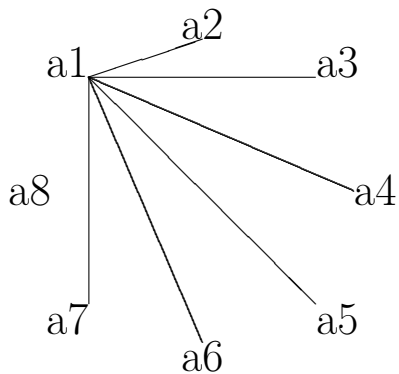
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

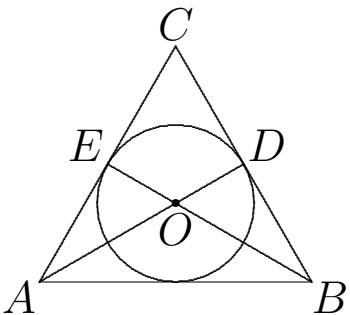
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.




Построим **требуемый граф.**

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

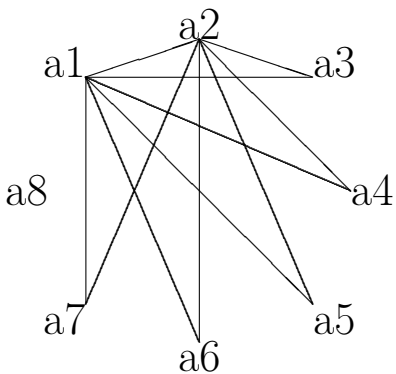
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

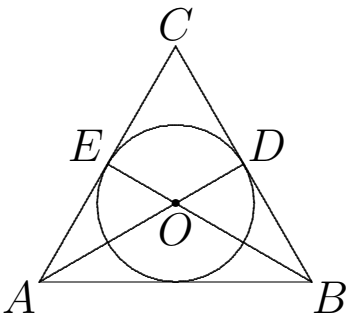
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.




Построим **требуемый граф.**

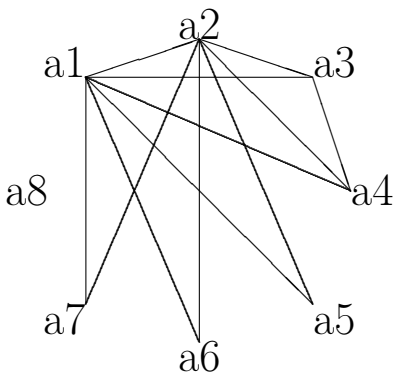
# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*




a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

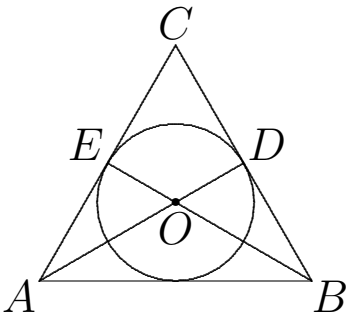
a6) найдем длину $AD$;

a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.

Построим **требуемый граф.**

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

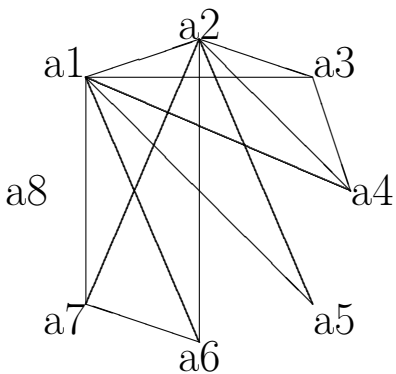
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

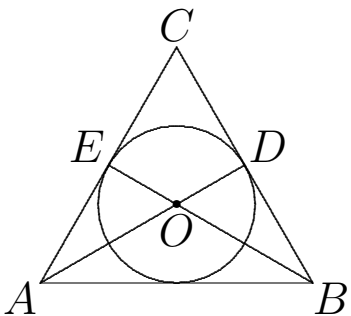
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.




Построим **требуемый граф.**

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

а1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

а2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

а3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

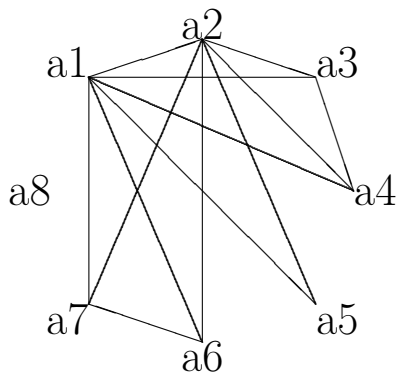
а4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

а5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

а6) найдем длину $AD$;

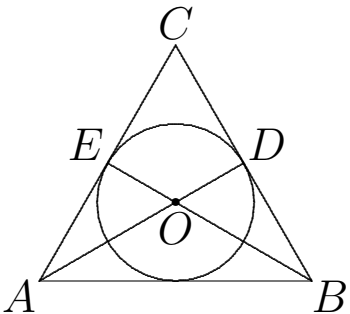
а7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

а8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.




Этот граф несвязен, есть даже изолированная вершина а8.

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

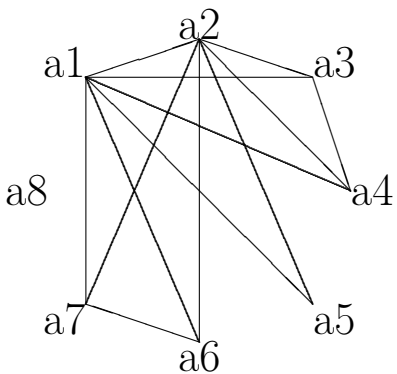
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

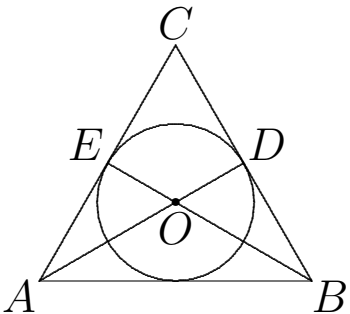
a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.




План **несвязен**, он распался на 2 независимых плана:

План №1:

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности

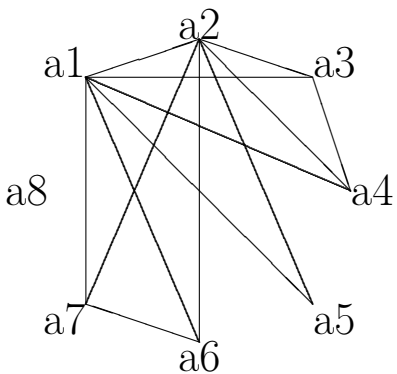



Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

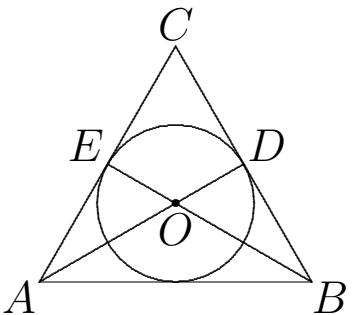
a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;
a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;
a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;
a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;
a6) найдем длину $AD$;
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;
a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.




План **несвязен**, он распался на 2 независимых плана:

План №1: a1,a2,a3,a4,a5,a6,a7.

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности

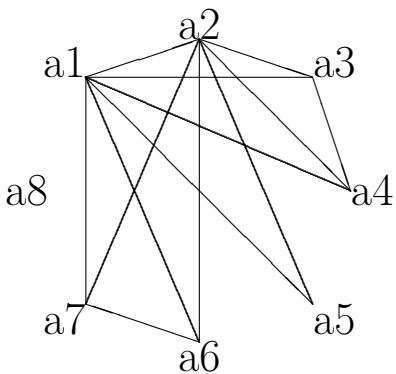



Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

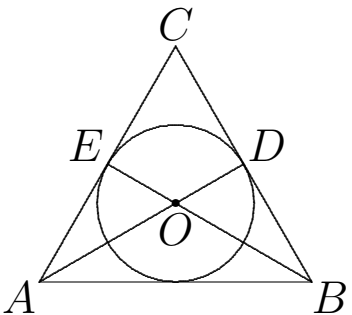
a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;
a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;
a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;
a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;
a6) найдем длину $AD$;
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;
a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.




План **несвязен**, он распался на 2 независимых плана:

План №1: a1,a2,a3,a4,a5,a6,a7. План №2:

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности

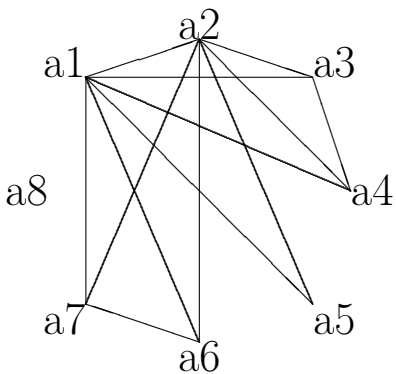



Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

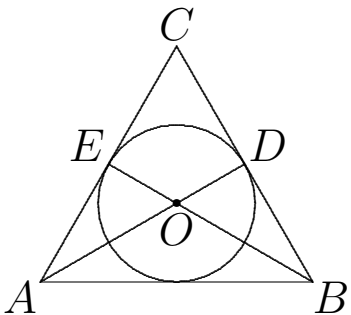
*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;
a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;
a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;
a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;
a6) найдем длину $AD$;
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;
a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.




План **несвязен**, он распался на 2 независимых плана:
План №1: a1,a2,a3,a4,a5,a6,a7. План №2: a8.

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

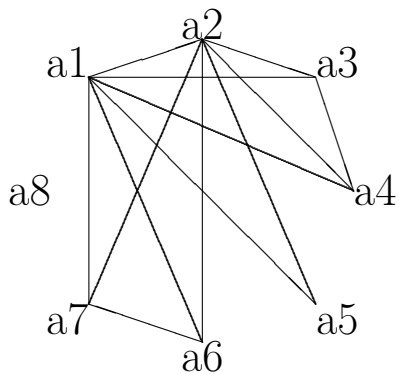
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

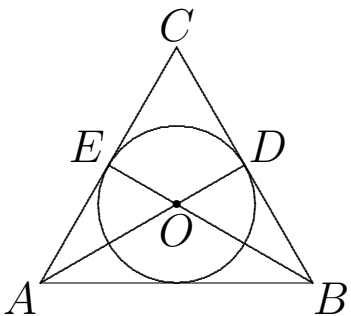
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.




Заменим в этом плане пункт a8 на b8:

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

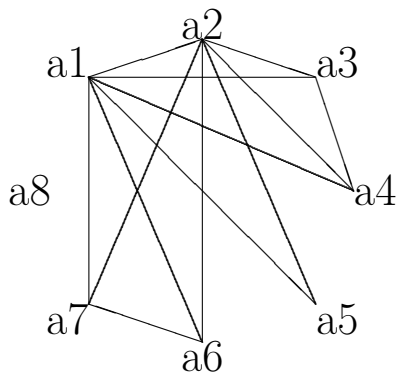
a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

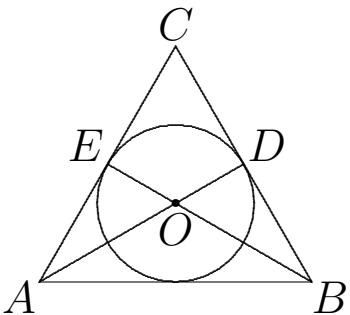
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

~~a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.~~

b8) вычислим площадь $\triangle ABC$ как $\frac{1}{2}AD \cdot BC$.



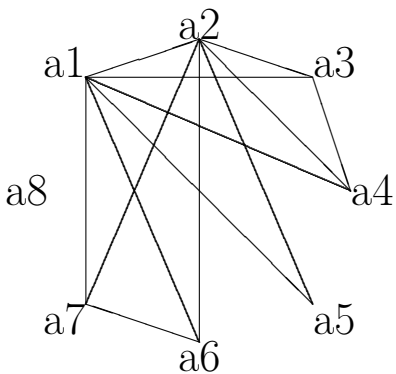
# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*




a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

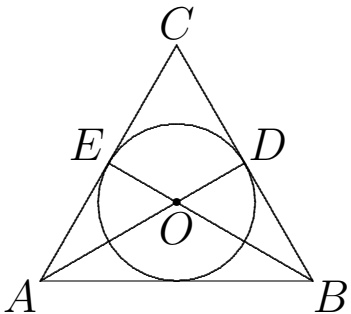
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

~~a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.~~

b8) вычислим площадь $\triangle ABC$ как $\frac{1}{2}AD \cdot BC$.

Построим **требуемый граф.**

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

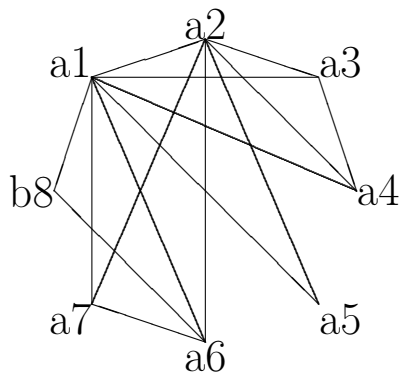
a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

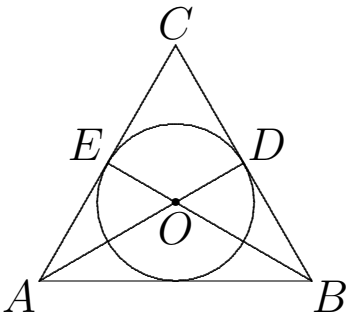
~~a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.~~

b8) вычислим площадь $\triangle ABC$ как $\frac{1}{2}AD \cdot BC$.




Построим **требуемый граф.**

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Рассмотрим связный и несвязный планы решения задачи:

*Найти 1) площадь правильного треугольника со стороной a;*

*2) найти радиус вписанной окружности.*

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

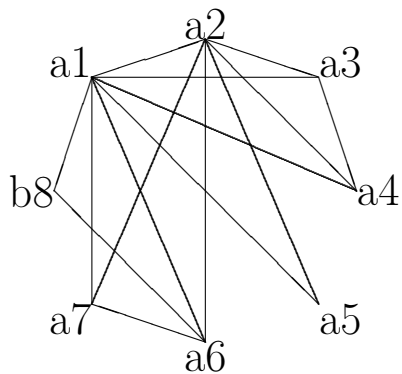
a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

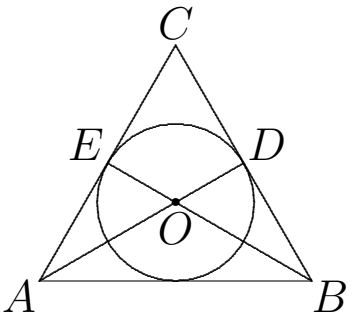
~~a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.~~

b8) вычислим площадь $\triangle ABC$ как $\frac{1}{2}AD \cdot BC$.




Этот граф связен, поэтому последний план тоже **связный**.

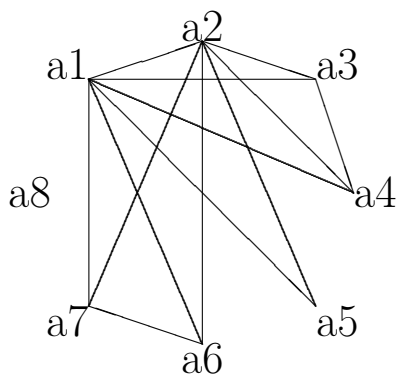
# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности



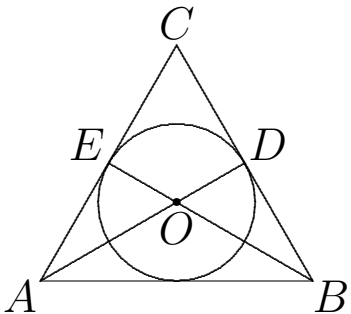

Найти 1) $S_{\triangle ABC}$; 2) $r$.

*Назовем* **подпланом** *подпоследовательность пунктов исходного плана, образующих связный план деятельности.*

а1) проведем высоты $AD$ и $BE$;
а2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;
а3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;
а4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;
а5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;
а6) найдем длину $AD$;
а7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;
а8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.



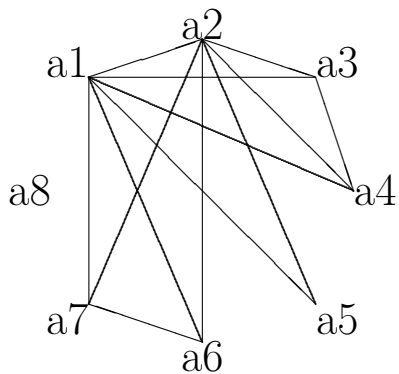
# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Найти 1) $S_{\triangle ABC}$; 2) $r$.

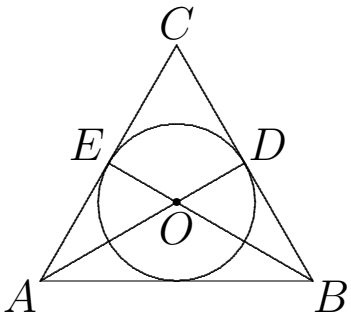
*Назовем* **подпланом** *подпоследовательность пунктов исходного плана, образующих связный план деятельности.*

а1) проведем высоты $AD$ и $BE$;
а2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;
а3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;
а4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;
а5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;
а6) найдем длину $AD$;
а7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;
а8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.




Подпланом является система пунктов а1,а2,а4,а5.

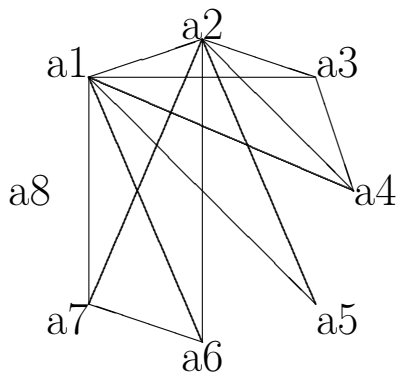
# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Найти 1) $S_{\triangle ABC}$; 2) $r$.

*Назовем* **подпланом** *подпоследовательность пунктов исходного плана, образующих связный план деятельности.*

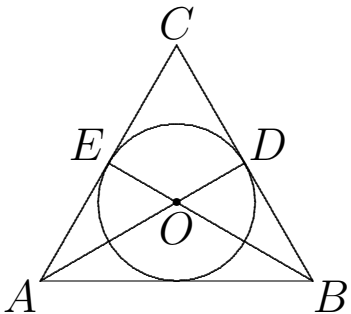
a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;
a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;
a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;
a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;
a6) найдем длину $AD$;
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;
a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.



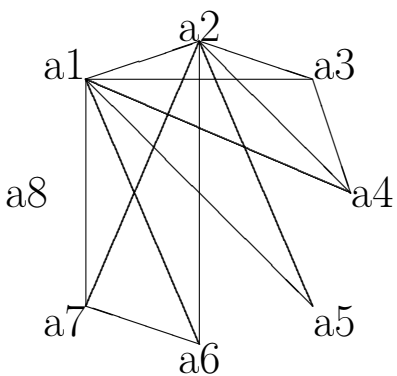

Подпланом является система пунктов a1,a2,a4,a5.

Не является подпланом система пунктов a3,a4,a5.

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности

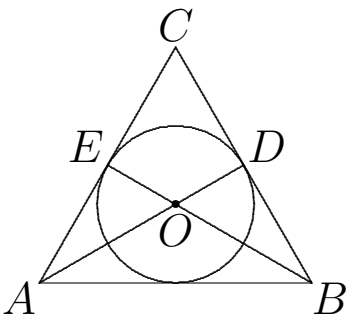



Подплан a1,a2,a4,a5 можно заменить на план:




a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;
a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;
a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;
a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;
a6) найдем длину $AD$;
a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;
a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.

# II.3.9. Связный и несвязный планы деятельности




Подплан a1,a2,a4,a5 можно заменить на план:

c1) проведем медианы $AD$ и $BE$;

c2) докажем, что $OH = \frac{1}{3}AD$;

c3) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и высоты;

c4) докажем, что $OH$ — радиус вписанной окружности.

a1) проведем высоты $AD$ и $BE$;

a2) докажем, что $AD$ и $BE$ — биссектрисы и медианы;

a3) покажем, что для окружности центр $O \in AD \cap BE$;

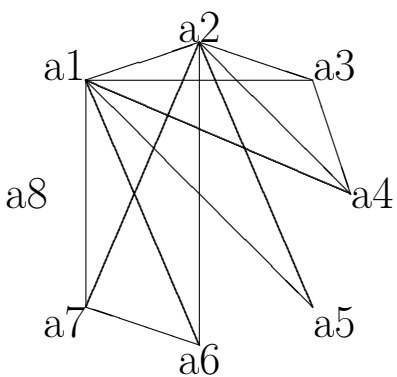
a4) докажем, что $OD$ — радиус окружности;

a5) докажем, что $OD$ в три раза короче $AD$;

a6) найдем длину $AD$;

a7) вычислим искомый радиус как $\frac{1}{3}AD$;

a8) вычислим площадь $\triangle ABC$ по формуле Герона.



# II.4. Понятие стратегии

Стратегию мы рассматриваем как механизм разработки плана деятельности, точнее, создания **плана-цели** и преобразования его в **план-алгоритм.**

# II.4. Понятие стратегии

Стратегию мы рассматриваем как механизм разработки плана деятельности, точнее, создания **плана-цели** и преобразования его в **план-алгоритм.**

Нашу трактовку уточним позднее. Сравним её с традиционными интерпретациями этого термина.

## II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

Эффективность управления, основанного на предварительно построенных планах, сочетающегося с постоянной корректировкой этих планов, впервые явно обнаружилась в военном деле. Поэтому стратегия является одним из основополагающих понятий военной науки. Например, в толковом словаре Ожегова предлагаются три трактовки термина «стратегия», из которых не относится исключительно к военному делу только одна, в которой под стратегией понимается «...искусство *планирования* руководства, основанного на правильных и далеко идущих прогнозах».

## II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

Стратегия — это ключевое понятие теории игр, причем в математической теории игр это понятие фактически является первичным, неопределяемым.

## II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

В настоящее время понятие стратегии и производные от него понятия исключительно широко применяются в экономических науках, теории менеджмента. В экономических науках применяется интерпретация стратегии как развернутой концепции того, как необходимо использовать ресурсы для достижения целей; ее параметры определяются как руководство к принятию решений по кругу существующих проблем.

## II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

В последние годы термин «стратегия» все чаще используется в педагогических науках.

Часто говорят о *стратегии решения задачи* (Ю.М. Колягин, В.И. Крупич и др.).

## II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

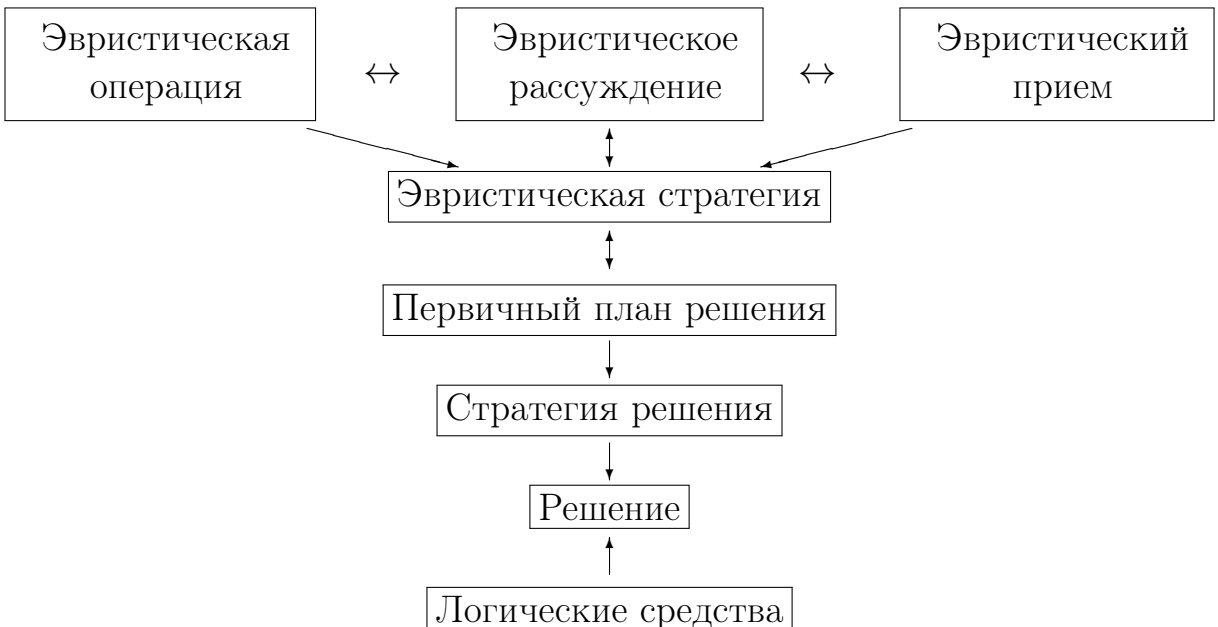
В последние годы термин «стратегия» все чаще используется в педагогических науках.

Часто говорят о *стратегии решения задачи* (Ю.М. Колягин, В.И. Крупич и др.).

По мнению Л.Л. Гуровой **стратегия решения** задачи — это «исчерпывающий, полностью разработанный *план*».

# II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

М.Н. Ерохина использует это понятие в предложенной ей схеме формирования решения задачи с помощью эвристического поиска.



## II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

П.И. Пидкасистый рассматривает **стратегию решения** задач как упорядоченную *поисковую деятельность* по созданию *плана решения* задачи.

## II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

П.И. Пидкасистый рассматривает **стратегию решения** задач как упорядоченную *поисковую деятельность* по созданию *плана решения* задачи.

Дж. Симонс в рамках информационного подхода рассматривают **обобщенную стратегию решения** задач как стратегию, основанную на практическом опыте решения задач.

## II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

П.И. Пидкасистый рассматривает **стратегию решения** задач как упорядоченную *поисковую деятельность* по созданию *плана решения* задачи.

Дж. Симонс в рамках информационного подхода рассматривают **обобщенную стратегию решения** задач как стратегию, основанную на практическом опыте решения задач.

О.В. Шкабура под **обобщенной стратегией решения** задач понимает систему знаний и обладающих свойством широкого переноса стратегических умений, основанную на практическом опыте решения задач и направленную на упорядочение мыслительной деятельности по созданию общего *плана решения* задачи.

# II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

Компоненты стратегической деятельности (О. В. Шкабура).

| Формально-логические | Содержательно-эвристические |
|---|---|
| Отбор полезной информации | Выделение свойств, структуры, функций исследуемого объекта, отношений между объектами; выбор форм представления знаний |
| Планирование | Выбор целей-средств (элементарных задач и процедур их решения), определение порядка действий |
| Выполнение действий | Выбор способов деятельности (структуризация и формализация информации), выбор процедур |
| Контроль | Самоконтроль: интерпретация и интериоризация |
| Коррекция | Перебор вариантов решения (элементарных подзадач), прогнозирование |

## II.4.1. Традиционные трактовки стратегии

Широко используются производные от существительного «стратегия», такие как стратегическая познавательная деятельность. По мнению А.А. Лошака структура стратегической познавательной деятельности определяется ее компонентами, группами действий, каждая из которых может быть трансформирована в конкретное специфическое умение.

## II.4.2. Традиционные трактовки стратегии (А.В.Гусев)

А.В. Гусев выдвинул несколько положений, описывающих «философию стратегии»:

## II.4.2. Традиционные трактовки стратегии (А.В.Гусев)

А.В. Гусев выдвинул несколько положений, описывающих «философию стратегии»:

• стратегия в качестве средства достижения перспективных целей делает упор на прогноз поведения внешней среды, на анализ возможностей изучаемой системы;

## II.4.2. Традиционные трактовки стратегии (А.В.Гусев)

А.В. Гусев выдвинул несколько положений, описывающих «философию стратегии»:

- стратегия в качестве средства достижения перспективных целей делает упор на прогноз поведения внешней среды, на анализ возможностей изучаемой системы;
- стратегия ориентирована на долгосрочную перспективу, а цели отражают общие задачи деятельности;

## II.4.2. Традиционные трактовки стратегии (А.В.Гусев)

А.В. Гусев выдвинул несколько положений, описывающих «философию стратегии»:

• стратегия в качестве средства достижения перспективных целей делает упор на прогноз поведения внешней среды, на анализ возможностей изучаемой системы;

• стратегия ориентирована на долгосрочную перспективу, а цели отражают общие задачи деятельности;

• стратегия адаптирована к изменениям внешней среды;

## II.4.2. Традиционные трактовки стратегии (А.В.Гусев)

А.В. Гусев выдвинул несколько положений, описывающих «философию стратегии»:

• стратегия в качестве средства достижения перспективных целей делает упор на прогноз поведения внешней среды, на анализ возможностей изучаемой системы;

• стратегия ориентирована на долгосрочную перспективу, а цели отражают общие задачи деятельности;

• стратегия адаптирована к изменениям внешней среды;

• стратегия предусматривает альтернативные пути развития системы на основе использования прогнозов, опыта и интуиции специалистов;

## II.4.2. Традиционные трактовки стратегии (А.В.Гусев)

А.В. Гусев выдвинул несколько положений, описывающих «философию стратегии»:

• стратегия в качестве средства достижения перспективных целей делает упор на прогноз поведения внешней среды, на анализ возможностей изучаемой системы;

• стратегия ориентирована на долгосрочную перспективу, а цели отражают общие задачи деятельности;

• стратегия адаптирована к изменениям внешней среды;

• стратегия предусматривает альтернативные пути развития системы на основе использования прогнозов, опыта и интуиции специалистов;

• стратегия мобилизует ресурсы и направляет их на достижение поставленной цели.

## II.4.3. Традиционные трактовки стратегии (В.А.Тестов)

Согласно В.А. Тестову «стратегия образования — это *план* коллективных педагогических *действий*, обеспечивающих единство самоорганизации и управления для формирования разнообразной духовно насыщенной образовательной среды, способствующей движению человека, сообщества к абсолютному идеалу».

## II.4.3. Традиционные трактовки стратегии (В.А.Тестов)

Согласно В.А. Тестову «стратегия образования — это *план* коллективных педагогических *действий*, обеспечивающих единство самоорганизации и управления для формирования разнообразной духовно насыщенной образовательной среды, способствующей движению человека, сообщества к абсолютному идеалу».

Ясно, что под «абсолютным идеалом» здесь понимается совокупность некоторых эталонных моделей.

## II.4.3. Традиционные трактовки стратегии (В.А.Тестов)

Согласно В.А. Тестову «стратегия образования — это *план* коллективных педагогических *действий*, обеспечивающих единство самоорганизации и управления для формирования разнообразной духовно насыщенной образовательной среды, способствующей движению человека, сообщества к абсолютному идеалу».

Ясно, что под «абсолютным идеалом» здесь понимается совокупность некоторых эталонных моделей.

Кроме того, под «планом» здесь понимается не некоторый текст с пронумерованными пунктами, а модель деятельности, включающая в себя механизм преобразования «пунктов плана» в программу реализации этих пунктов.

## II.4.4. Традиционные трактовки стратегии (П.И. Пидкасистый)

П.И. Пидкасистый рассматривает стратегию решения задач как упорядоченную поисковую деятельность по созданию общего *плана* решения задачи.

## II.4.5. Традиционные трактовки стратегии: выводы

Во-первых, введение таких понятий как «стратегическая деятельность» обусловлено необходимостью различать собственно стратегию и реализацию стратегии.

## II.4.5. Традиционные трактовки стратегии: выводы

Во-первых, введение таких понятий как «стратегическая деятельность» обусловлено необходимостью различать собственно стратегию и реализацию стратегии.

Компетентный исполнитель, реализующий даже не самую эффективную стратегию, может добиться лучших результатов, чем исполнитель неумелый, реализующий пусть и более совершенную стратегию. Таким образом, в реализации стратегии субъективный фактор во многих случаях является решающим.

## II.4.5. Традиционные трактовки стратегии: выводы

Во-первых, введение таких понятий как «стратегическая деятельность» обусловлено необходимостью различать собственно стратегию и реализацию стратегии.

Во-вторых, практически во всех интерпретациях термина «стратегия» используются такие понятия как «план деятельности» и «создание (поиск, подбор) плана».

При этом исследователи нередко отождествляют стратегию либо с конкретным планом, либо деятельностью по созданию плана.

## II.4.5. Традиционные трактовки стратегии: выводы

Во-первых, введение таких понятий как «стратегическая деятельность» обусловлено необходимостью различать собственно стратегию и реализацию стратегии.

Во-вторых, практически во всех интерпретациях термина «стратегия» используются такие понятия как «план деятельности» и «создание (поиск, подбор) плана».

В-третьих, выбирая «среднее» между «крайностями»: «стратегия – это план» и «стратегия — это процесс создания плана (деятельность по созданию плана)», мы предлагаем интерпретировать ***стратегию как механизм создания планов деятельности***.

## II.4.6. Прямые и косвенные механизмы создания планов

Можно выделить два типа механизмов создания планов: с одной стороны, механизм прямого действия, с другой стороны, механизм косвенного действия.

## II.4.6. Прямые и косвенные механизмы создания планов

Можно выделить два типа механизмов создания планов: с одной стороны, механизм прямого действия, с другой стороны, механизм косвенного действия.

Механизм прямого действия обеспечивает создание плана за счет рекомендаций алгоритмического характера.

## II.4.6. Прямые и косвенные механизмы создания планов

Можно выделить два типа механизмов создания планов: с одной стороны, механизм прямого действия, с другой стороны, механизм косвенного действия.

Механизм прямого действия обеспечивает создание плана за счет рекомендаций алгоритмического характера.

Для механизма косвенного действия создание плана осуществляется за счет системы ограничений: требований, принципов, рекомендаций запрещающего характера.

## II.4.6. Прямые и косвенные механизмы создания планов

Можно выделить два типа механизмов создания планов: с одной стороны, механизм прямого действия, с другой стороны, механизм косвенного действия.

Аналогичная ситуация наблюдается для языков программирования.

## II.4.6. Прямые и косвенные механизмы создания планов

Можно выделить два типа механизмов создания планов: с одной стороны, механизм прямого действия, с другой стороны, механизм косвенного действия.

Аналогичная ситуация наблюдается для языков программирования.

Большинство языков программирования предназначены для представления и реализации алгоритмов. Их можно отнести к «механимам прямого действия».

## II.4.6. Прямые и косвенные механизмы создания планов

Можно выделить два типа механизмов создания планов: с одной стороны, механизм прямого действия, с другой стороны, механизм косвенного действия.

Аналогичная ситуация наблюдается для языков программирования.

Большинство языков программирования предназначены для представления и реализации алгоритмов. Их можно отнести к «механимам прямого действия».

В качестве аналога механизма косвенного действия можно привести язык ПРОЛОГ.

## II.4.6. Прямые и косвенные механизмы создания планов

Можно выделить два типа механизмов создания планов: с одной стороны, механизм прямого действия, с другой стороны, механизм косвенного действия.

Разработка стратегий косвенного действия проще, такие стратегии являются более универсальными и гибкими, что обеспечивает их популярность.

Однако реализация стратегий косвенного действия обычно значительно сложнее и требует компетентного исполнителя.

## II.4.7. Понятие стратегии в теории моделирования

Стратегию мы рассматриваем как механизм создания плана-цели и преобразования его в план-алгоритм.

**Следует различать стратегию и ее выполнение (реализацию).**

## II.4.7. Понятие стратегии в теории моделирования

Стратегию мы рассматриваем как механизм создания плана-цели и преобразования его в план-алгоритм.

**Следует различать стратегию и ее выполнение (реализацию).**

Стратегия носит объективный характер,
а реализация стратегии — характер, в основном, субъективный, определяемый исполнителем плана.

## II.4.7. Понятие стратегии в теории моделирования

Стратегию мы рассматриваем как механизм создания плана-цели и преобразования его в план-алгоритм.

**Следует различать стратегию и ее выполнение (реализацию).**

Результатом реализации стратегии является **план деятельности**.

## II.4.7. Понятие стратегии в теории моделирования

Стратегию мы рассматриваем как механизм создания плана-цели и преобразования его в план-алгоритм.

**Следует различать стратегию и ее выполнение (реализацию).**

Результатом реализации стратегии является **план деятельности**.

Стратегия — механизм разработки этого плана.

# III. Цель, план, стратегия деятельности

# III. Цель, план, стратегия деятельности

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| | | **План деятельности** | |
|---|---|---|---|
| | | | |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| | | **План деятельности** | |
|---|---|---|---|
| | | Модель деятельности | |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | | **План деятельности** | |
|---|---|---|---|
| | | Модель деятельности | |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | | **План деятельности** | |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | | Модель деятельности | |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | **Реализация стратегии** | **План деятельности** | |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | | Модель деятельности | |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | **Реализация стратегии** | **План деятельности** | |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | Использование механизма создания планов | Модель деятельности | |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | **Реализация стратегии** | **План деятельности** | |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | Использование механизма создания планов | Модель деятельности — результат реализации стратегии | |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | **Реализация стратегии** | **План деятельности** | **Выполнение плана** |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | Использование механизма создания планов | Модель деятельности — результат реализации стратегии | |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | **Реализация стратегии** | **План деятельности** | **Выполнение плана** |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | Использование механизма создания планов | Модель деятельности — результат реализации стратегии | Деятельность для которой план является |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | **Реализация стратегии** | **План деятельности** | **Выполнение плана** |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | Использование механизма создания планов | Модель деятельности — результат реализации стратегии | Деятельность для которой план является эталонной моделью |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | **Реализация стратегии** | **План деятельности** | **Выполнение плана** |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | Использование механизма создания планов | Модель деятельности — результат реализации стратегии | Деятельность для которой план является эталонной моделью |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

Стратегия носит объективный характер,

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | **Реализация стратегии** | **План деятельности** | **Выполнение плана** |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | Использование механизма создания планов | Модель деятельности — результат реализации стратегии | Деятельность для которой план является эталонной моделью |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

Стратегия носит объективный характер,

а реализация стратегии —

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | **Реализация стратегии** | **План деятельности** | **Выполнение плана** |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | Использование механизма создания планов | Модель деятельности — результат реализации стратегии | Деятельность для которой план является эталонной моделью |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

Стратегия носит объективный характер,
а реализация стратегии — характер, в основном, субъективный, определяемый исполнителем плана.

# III. Цель, план, стратегия деятельности

| **Стратегия** | **Реализация стратегии** | **План деятельности** | **Выполнение плана** |
|---|---|---|---|
| Механизм создания планов | Использование механизма создания планов | Модель деятельности — результат реализации стратегии | Деятельность для которой план является эталонной моделью |

Мы рассматриваем стратегию как ***механизм создания планов деятельности.***

Как механизм обратного действия, сопоставляющий плану деятельности цель, на достижение которой направлено выполнение этого плана, мы рассматриваем **кострategию**.

**Рассмотрим пример 10?**

# III. Цель, план, стратегия деятельности

Требование задачи мы трактуем как цель деятельности.

# III. Цель, план, стратегия деятельности

**цель деятельности:**

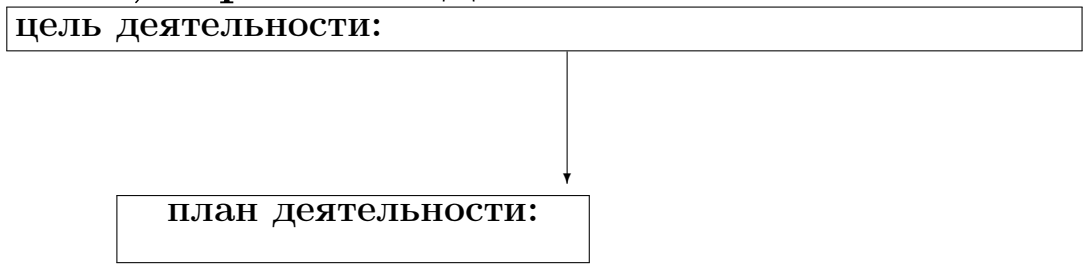
Требование задачи мы трактуем как цель деятельности.

# III. Цель, план, стратегия деятельности

**цель деятельности:**

Требование задачи мы трактуем как цель деятельности. Решение задачи можно считать планом нахождения искомого объекта.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Требование задачи мы трактуем как цель деятельности. Решение задачи можно считать планом нахождения искомого объекта.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Требование задачи мы трактуем как цель деятельности. Решение задачи можно считать планом нахождения искомого объекта.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Как создается искомый алгоритм вычисления ответа?

# III. Цель, план, стратегия деятельности




«Нарешивание» задач, «прорешивание» примеров — это

# III. Цель, план, стратегия деятельности




«Нарешивание» задач, «прорешивание» примеров — это фактически «тренировка нейросети».

# III. Цель, план, стратегия деятельности




«Нарешивание» задач, «прорешивание» примеров — это фактически «тренировка нейросети». Недостатки: 1) процесс получения текста решения непрозрачен и субъективен;

# III. Цель, план, стратегия деятельности




«Нарешивание» задач, «прорешивание» примеров — это фактически «тренировка нейросети». Недостатки: 1) процесс получения текста решения непрозрачен и субъективен; 2) этот процесс расходует плохо контролируемый объем ресурсов;

# III. Цель, план, стратегия деятельности




«Нарешивание» задач, «прорешивание» примеров — это фактически «тренировка нейросети». Недостатки: 1) процесс получения текста решения непрозрачен и субъективен; 2) этот процесс расходует плохо контролируемый объем ресурсов; 3) механизм получения текста решения неформализован и нередко быстро деградирует.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Мы предлагаем альтернативу: отделить объективный компонент управления от субъективного.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



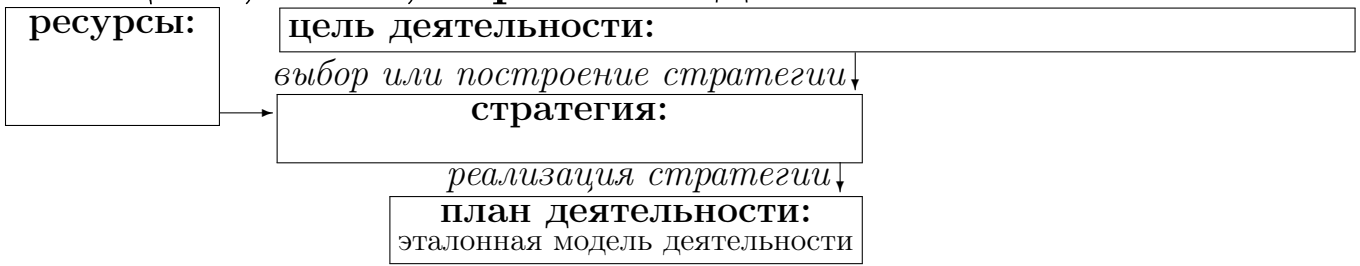

Мы предлагаем альтернативу: отделить объективный компонент управления от субъективного. В качестве объективного компонента механизма управления предлагается использовать **стратегии**, рассматриваемые как

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Мы предлагаем альтернативу: отделить объективный компонент управления от субъективного. В качестве объективного компонента механизма управления предлагается использовать **стратегии**, рассматриваемые как механизмы создания планов деятельности.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Мы предлагаем альтернативу: отделить объективный компонент управления от субъективного. В качестве объективного компонента механизма управления предлагается использовать **стратегии**, рассматриваемые как механизмы создания планов деятельности.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Мы предлагаем альтернативу: отделить объективный компонент управления от субъективного. В качестве объективного компонента механизма управления предлагается использовать **стратегии**, рассматриваемые как механизмы создания планов деятельности.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Мы предлагаем альтернативу: отделить объективный компонент управления от субъективного. В качестве объективного компонента механизма управления предлагается использовать **стратегии**, рассматриваемые как механизмы создания планов деятельности.

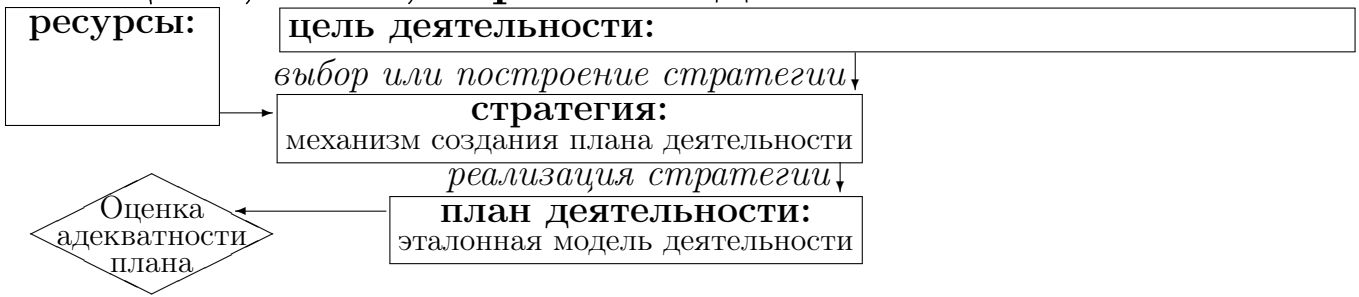
Под **механизмом** мы понимаем объективный компонент деятельности.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



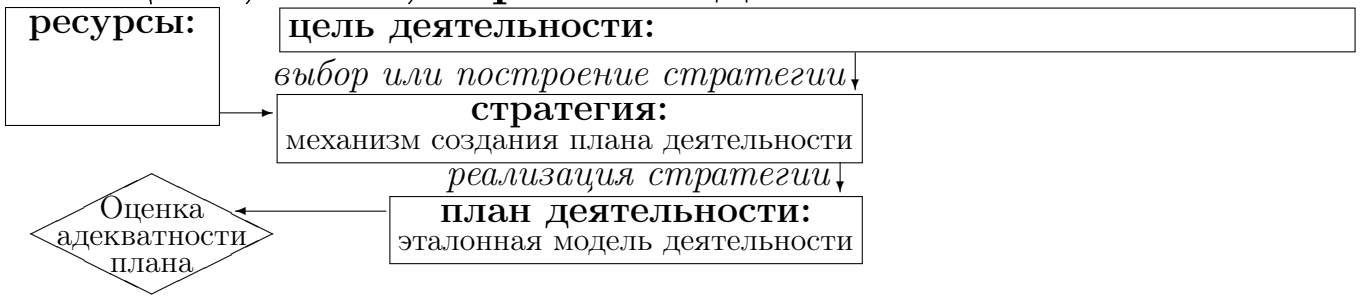

Перед тем, как начать выполнять план, обычно оценивают его адекватность, соответствие цели и доступным ресурсам.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Перед тем, как начать выполнять план, обычно оценивают его адекватность, соответствие цели и доступным ресурсам.

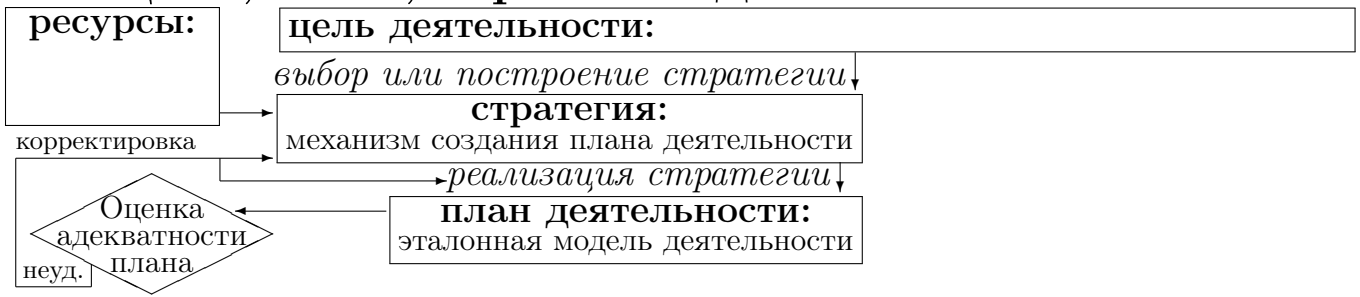
# III. Цель, план, стратегия деятельности




Перед тем, как начать выполнять план, обычно оценивают его адекватность, соответствие цели и доступным ресурсам.

Если адекватность недостаточна, приходится корректировать либо применение стратегии, либо саму стратегию, либо даже цель (ниже рассмотрим примеры).

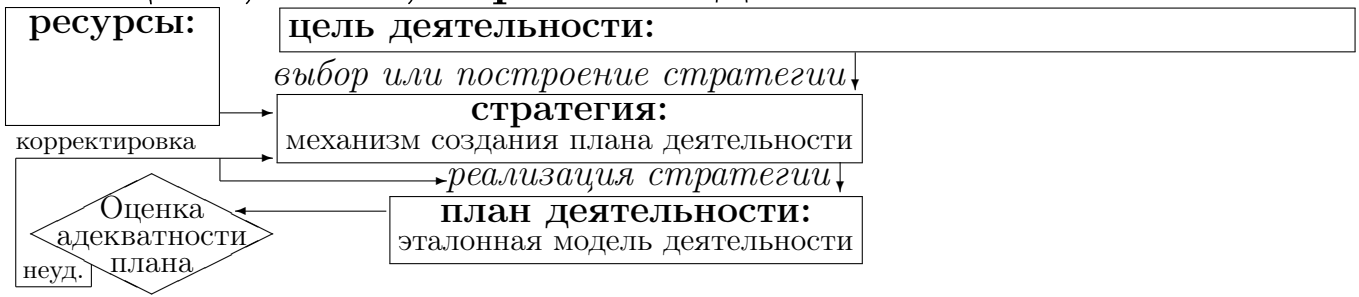
# III. Цель, план, стратегия деятельности




Перед тем, как начать выполнять план, обычно оценивают его адекватность, соответствие цели и доступным ресурсам.

Если адекватность недостаточна, приходится корректировать либо применение стратегии, либо саму стратегию, либо даже цель (ниже рассмотрим примеры).

# III. Цель, план, стратегия деятельности

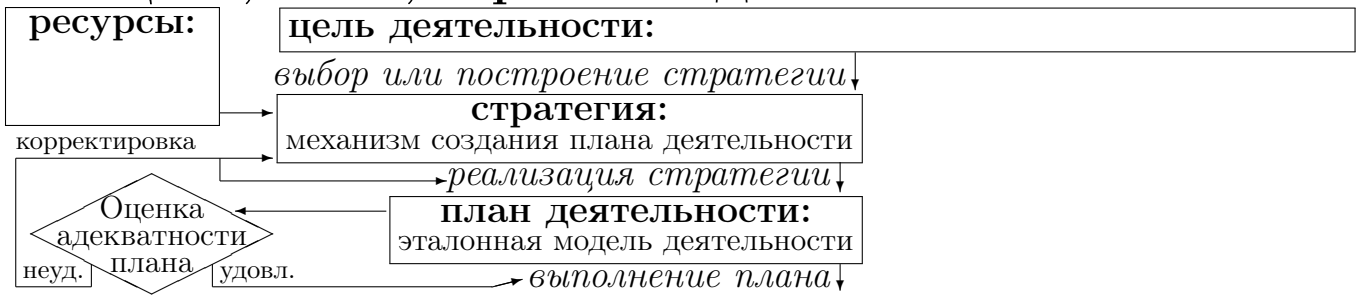



Перед тем, как начать выполнять план, обычно оценивают его адекватность, соответствие цели и доступным ресурсам.

Если адекватность недостаточна, приходится корректировать либо применение стратегии, либо саму стратегию, либо даже цель (ниже рассмотрим примеры).

В противном случае следует пытаться выполнить план.

# III. Цель, план, стратегия деятельности

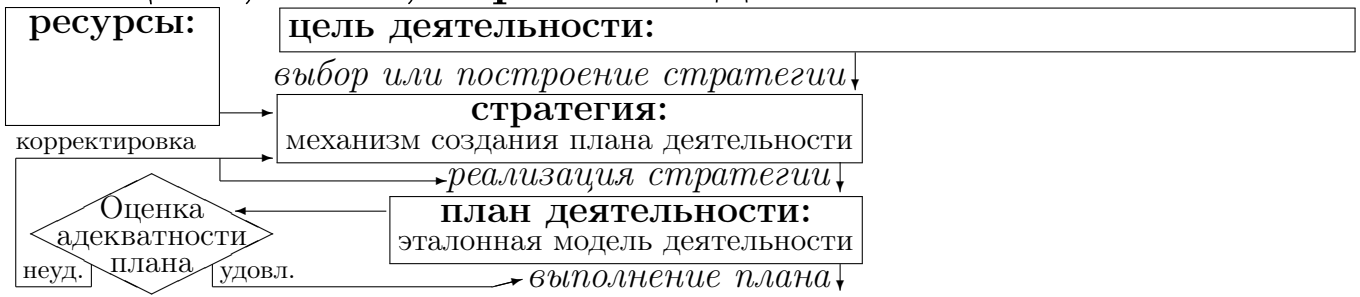



Перед тем, как начать выполнять план, обычно оценивают его адекватность, соответствие цели и доступным ресурсам.

Если адекватность недостаточна, приходится корректировать либо применение стратегии, либо саму стратегию, либо даже цель (ниже рассмотрим примеры).

В противном случае следует пытаться выполнить план.

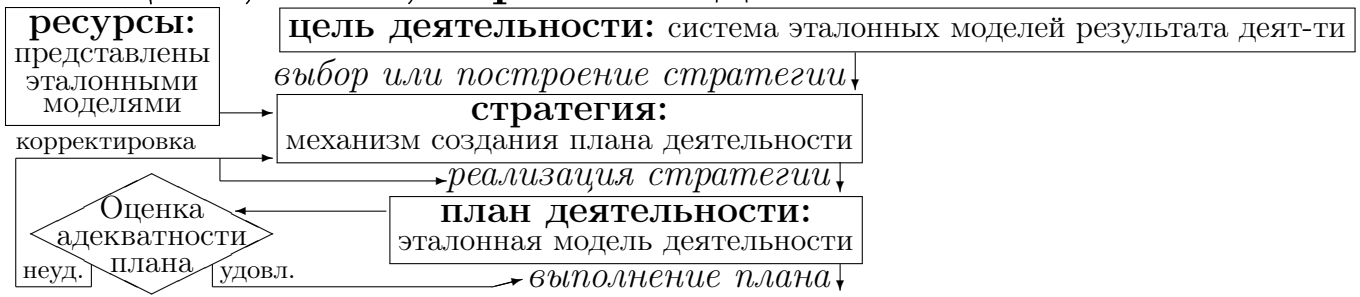
# III. Цель, план, стратегия деятельности




Перед тем, как начать выполнять план, обычно оценивают его адекватность, соответствие цели и доступным ресурсам.

**Оценка адекватности** проводится сравнением оцениваемой модели с эталонной.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Перед тем, как начать выполнять план, обычно оценивают его адекватность, соответствие цели и доступным ресурсам.

**Оценка адекватности** проводится сравнением оцениваемой модели с эталонной.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Перед тем, как начать выполнять план, обычно оценивают его адекватность, соответствие цели и доступным ресурсам.

**Оценка адекватности** проводится сравнением оцениваемой модели с эталонной.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

**Оценка адекватности** проводится *сравнением моделей.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

**Оценка адекватности** проводится *сравнением оцениваемых и моделей.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

**Оценка адекватности** проводится *сравнением оцениваемых и моделей.*

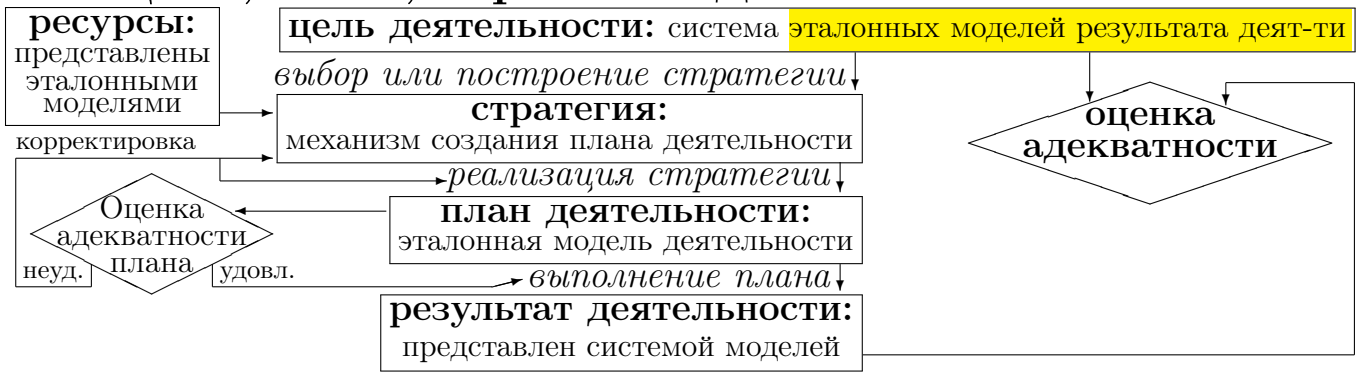
# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

**Оценка адекватности** проводится *сравнением оцениваемых и эталонных моделей.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

**Оценка адекватности** проводится *сравнением оцениваемых и эталонных моделей.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

**Оценка адекватности** проводится *сравнением оцениваемых и эталонных моделей.*

Если оценка положительная, получаем продукт деятельности.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

**Оценка адекватности** проводится *сравнением оцениваемых и эталонных моделей.*

Если оценка положительная, получаем продукт деятельности.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

**Оценка адекватности** проводится *сравнением оцениваемых и эталонных моделей.*

Если оценка положительная, получаем продукт деятельности.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




Надо контролировать правильность полученного ответа.

**Оценка адекватности** проводится *сравнением оцениваемых и эталонных моделей.*

Если оценка отрицательная, то требуется *корректировка предыдущих этапов деятельности.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности



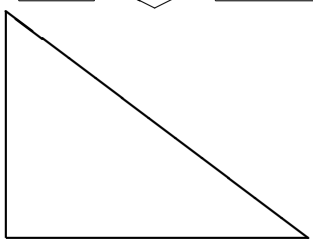

Надо контролировать правильность полученного ответа.

**Оценка адекватности** проводится *сравнением оцениваемых и эталонных моделей.*

Если оценка отрицательная, то требуется *корректировка предыдущих этапов деятельности.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности

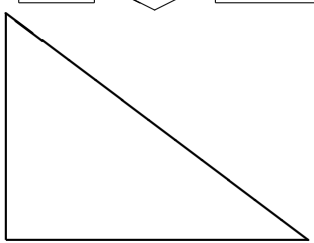


Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности



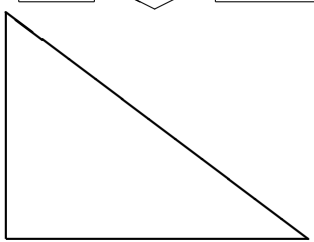



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Часто в ответе указывают площадь треугольника, хотя просили найти треугольник.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



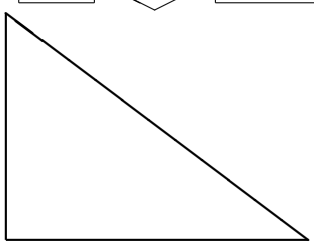



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Если это не поможет, надо скорректировать применение стратегии, т.е. *механизма создания плана деятельности.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности



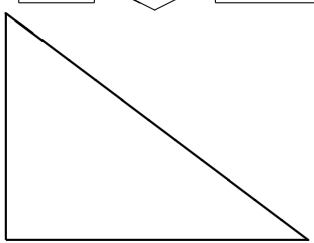



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Если это не поможет, надо скорректировать применение стратегии, т.е. *механизма создания плана деятельности.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности



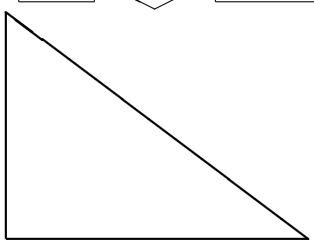



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Допустим, площадь треугольника выразили через величину $\alpha$ острого угла $S(\alpha) = \frac{1}{2}\sin\alpha\cos\alpha$, но из-за плохого знания тригонометрии обучающийся испытывает трудности с вычислением производной.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



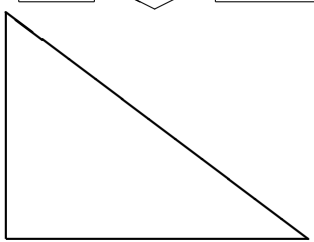
Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Допустим, площадь треугольника выразили через величину $\alpha$ острого угла $S(\alpha) = \frac{1}{2}\sin\alpha\cos\alpha$, но из-за плохого знания тригонометрии обучающийся испытывает трудности с вычислением производной.

Тогда в рамках той же стратегии может быть проще выразить площадь через длину $x$ катета: $S(x) = \frac{1}{2}x\sqrt{100 - x^2}$, и продолжить выполнение типового плана оптимизации величины.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

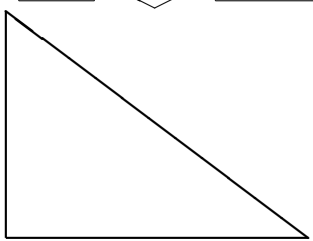
Допустим, площадь треугольника выразили через величину $\alpha$ острого угла $S(\alpha) = \frac{1}{2}\sin\alpha\cos\alpha$, но из-за плохого знания тригонометрии обучающийся испытывает трудности с вычислением производной.

Тогда в рамках той же стратегии может быть проще выразить площадь через длину $x$ катета: $S(x) = \frac{1}{2}x\sqrt{100 - x^2}$, и продолжить выполнение типового плана оптимизации величины.

А если и это не поможет, возможно, придется изменить стратегию или применить другую стратегию.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

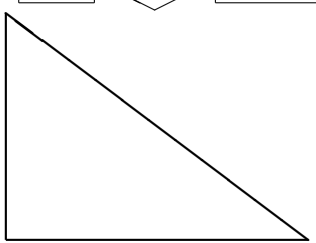
Допустим, площадь треугольника выразили через величину $\alpha$ острого угла $S(\alpha) = \frac{1}{2}\sin\alpha\cos\alpha$, но из-за плохого знания тригонометрии обучающийся испытывает трудности с вычислением производной.

Тогда в рамках той же стратегии может быть проще выразить площадь через длину $x$ катета: $S(x) = \frac{1}{2}x\sqrt{100 - x^2}$, и продолжить выполнение типового плана оптимизации величины.

А если и это не поможет, возможно, придется изменить стратегию или применить другую стратегию.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



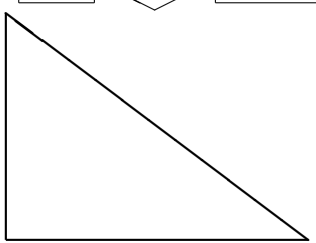



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Например, если вычисление производной по каким-то причинам вызывает трудности, можно применить стратегию геометрической оптимизации.

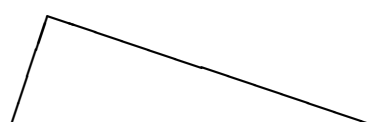
# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

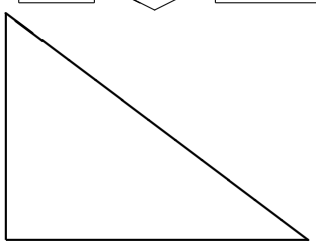
Например, если вычисление производной по каким-то причинам вызывает трудности, можно применить стратегию геометрической оптимизации.



Вычислим площадь исходного прямоугольного треугольника с помощью высоты, опущенной на гипотенузу.

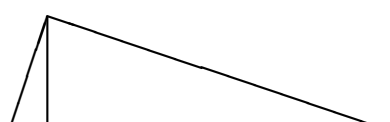
# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

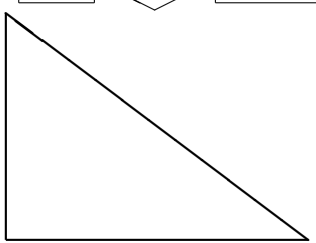
Например, если вычисление производной по каким-то причинам вызывает трудности, можно применить стратегию геометрической оптимизации.



Вычислим площадь исходного прямоугольного треугольника с помощью высоты, опущенной на гипотенузу.

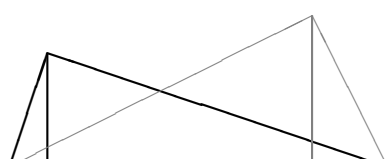
# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

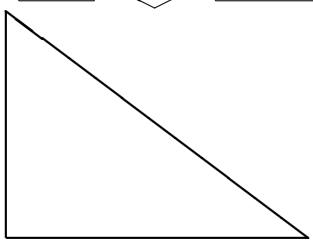
Например, если вычисление производной по каким-то причинам вызывает трудности, можно применить стратегию геометрической оптимизации.



Вычислим площадь исходного прямоугольного треугольника с помощью высоты, опущенной на гипотенузу.

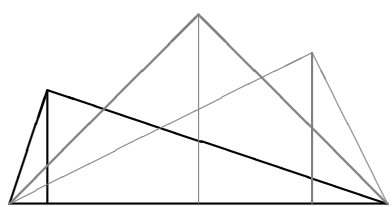
# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

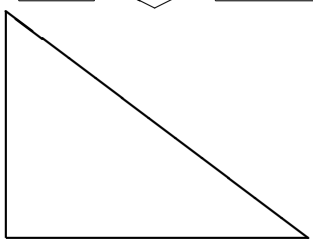
Например, если вычисление производной по каким-то причинам вызывает трудности, можно применить стратегию геометрической оптимизации.



Вычислим площадь исходного прямоугольного треугольника с помощью высоты, опущенной на гипотенузу.

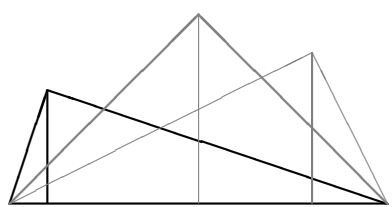
# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Например, если вычисление производной по каким-то причинам вызывает трудности, можно применить стратегию геометрической оптимизации.

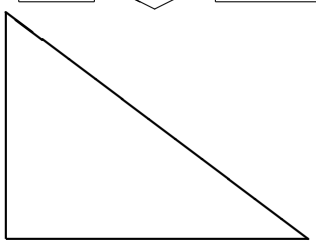


Вычислим площадь исходного прямоугольного треугольника с помощью высоты, опущенной на гипотенузу.

Получили несколько прямоугольных треугольников с общей гипотенузой. Напрашивается

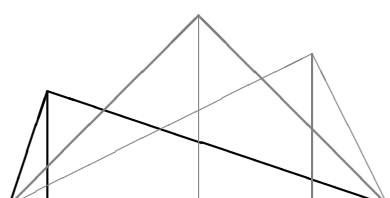
# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Например, если вычисление производной по каким-то причинам вызывает трудности, можно применить стратегию геометрической оптимизации.

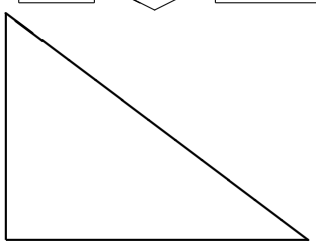


Вычислим площадь исходного прямоугольного треугольника с помощью высоты, опущенной на гипотенузу.

Получили несколько прямоугольных треугольников с общей гипотенузой. Напрашивается провести общую для них описанную окружность.

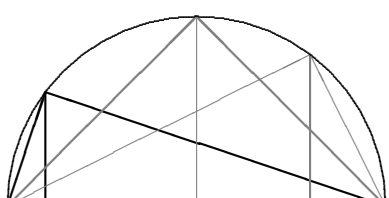
# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Например, если вычисление производной по каким-то причинам вызывает трудности, можно применить стратегию геометрической оптимизации.

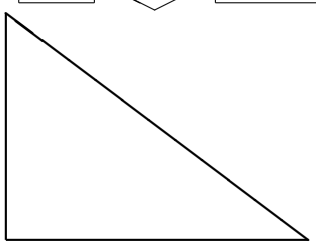


Вычислим площадь исходного прямоугольного треугольника с помощью высоты, опущенной на гипотенузу.

Получили несколько прямоугольных треугольников с общей гипотенузой. Напрашивается провести общую для них описанную окружность.

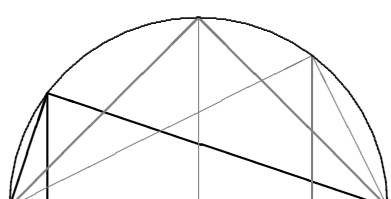
# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Например, если вычисление производной по каким-то причинам вызывает трудности, можно применить стратегию геометрической оптимизации.

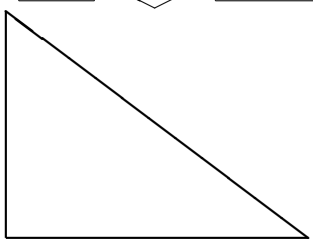


Вычислим площадь исходного прямоугольного треугольника с помощью высоты, опущенной на гипотенузу.

Получили несколько прямоугольных треугольников с общей гипотенузой. Напрашивается провести общую для них описанную окружность. Теперь ответ очевиден.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



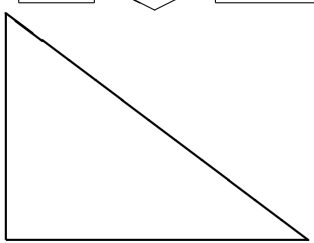



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Но иногда требуется корректировка цели: либо ее замена (например, если такого треугольника не существует), либо пополнение новыми эталонными моделями.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



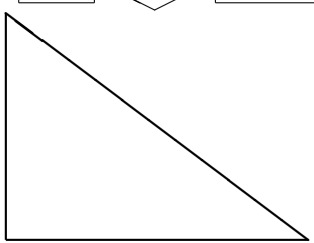



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Но иногда требуется корректировка цели: либо ее замена (например, если такого треугольника не существует), либо пополнение новыми эталонными моделями.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



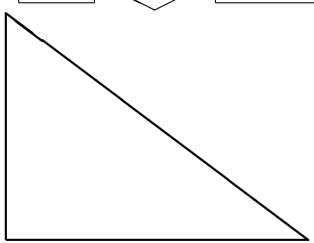



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Пример корректировки цели: что значит «найти треугольник»?

# III. Цель, план, стратегия деятельности



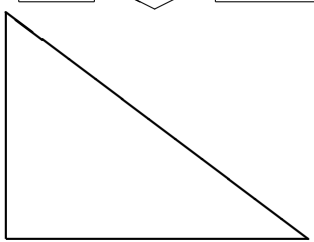
Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Пример корректировки цели: что значит «найти треугольник»?

Цель деятельности представляет собой систему эталонных моделей результата деятельности.

# III. Цель, план, стратегия деятельности



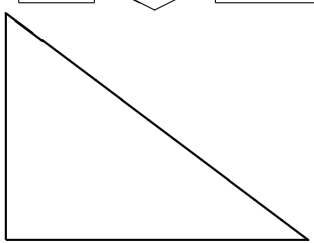
Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Пример корректировки цели: что значит «найти треугольник»?

Цель деятельности представляет собой систему эталонных моделей результата деятельности. В данном случае, возможно, потребуется обогащение цели новыми эталонными моделями, например,

# III. Цель, план, стратегия деятельности



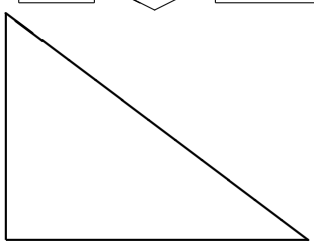
Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Пример корректировки цели: что значит «найти треугольник»?

Цель деятельности представляет собой систему эталонных моделей результата деятельности. В данном случае, возможно, потребуется обогащение цели новыми эталонными моделями, например, задать треугольник длиной гипотенузы и величиной острого угла или сказать,

# III. Цель, план, стратегия деятельности



Рассмотрим задачу *найти прямоугольный треугольник наибольшей площади с гипотенузой 10.*

Пример корректировки цели: что значит «найти треугольник»?

Цель деятельности представляет собой систему эталонных моделей результата деятельности. В данном случае, возможно, потребуется обогащение цели новыми эталонными моделями, например, задать треугольник длиной гипотенузы и величиной острого угла или сказать, что это равнобедренный прямоугольный треугольник с гипотенузой длины 10.

# III. Цель, план, стратегия деятельности




## Выводы:

# III. Цель, план, стратегия деятельности




## Выводы:

1) цель деятельности — это

# III. Цель, план, стратегия деятельности




## Выводы:

1) цель деятельности — это *модель с носителем из* ***априорных*** *моделей результатов деятельности, рассматриваемых как эталонные для оценки адекватности* ***апостериорных*** *моделей результатов деятельности.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности




## Выводы:

1) цель деятельности — это *модель с носителем из* ***априорных*** *моделей результатов деятельности, рассматриваемых как эталонные для оценки адекватности* ***апостериорных*** *моделей результатов деятельности.*

2) При разработке плана деятельности учитываются доступные ресурсы, *представленные эталонными моделями.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности




## Выводы:

1) цель деятельности — это *модель с носителем из* ***априорных*** *моделей результатов деятельности, рассматриваемых как эталонные для оценки адекватности* ***апостериорных*** *моделей результатов деятельности.*

2) Ресурсы представлены *своими эталонными моделями.*

# III. Цель, план, стратегия деятельности



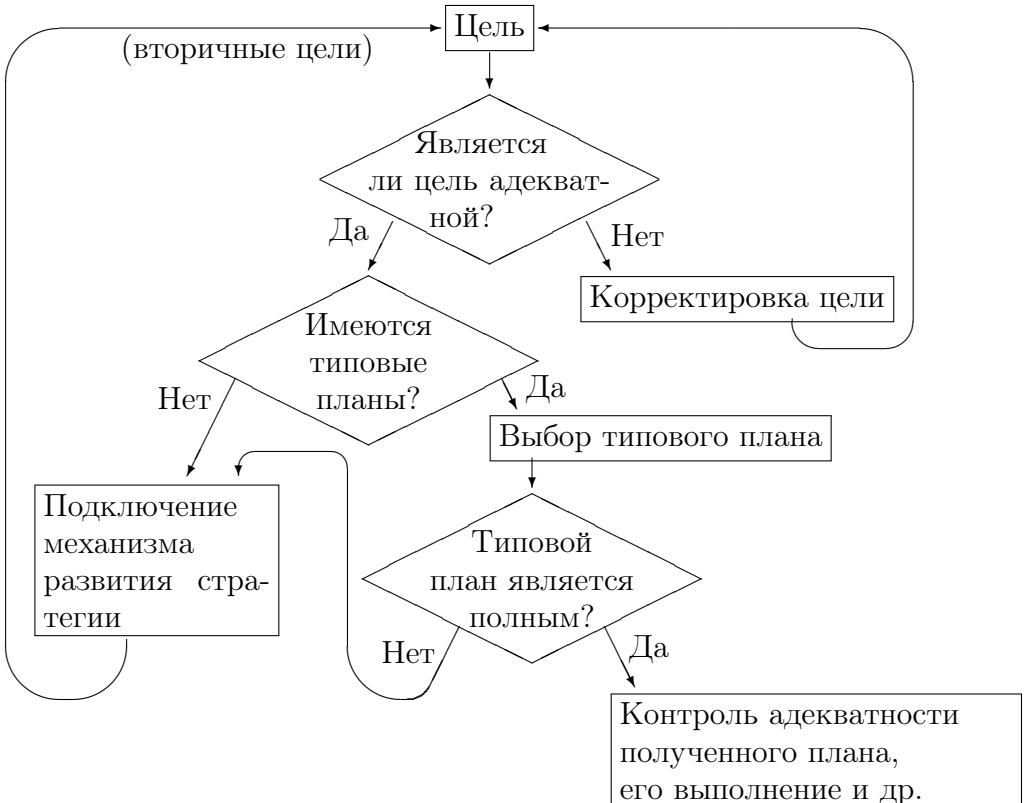

## Выводы:

1) цель деятельности — это *модель с носителем из* ***априорных*** *моделей результатов деятельности, рассматриваемых как эталонные для оценки адекватности* ***апостериорных*** *моделей результатов деятельности.*

2) Ресурсы представлены *своими эталонными моделями.*

3) Оценка качества достижения цели осуществляется *сравнением моделей результата деятельности с эталонными моделями из состава цели и эталонными моделями доступных ресурсов.*

# III.0.1. Схема реализации стратегии



## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

Чем больше эталонных моделей в составе известно субъекту деятельности, тем обычно легче строить планы деятельности и реализовывать эти планы, лучше объективность оценки полученных результатов.

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

Чем больше эталонных моделей в составе известно субъекту деятельности, тем обычно легче строить планы деятельности и реализовывать эти планы, лучше объективность оценки полученных результатов.

Одним из инструментов контроля полноты состава цели может быть

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

Чем больше эталонных моделей в составе известно субъекту деятельности, тем обычно легче строить планы деятельности и реализовывать эти планы, лучше объективность оценки полученных результатов.

Одним из инструментов контроля полноты состава цели может быть ***система классификаций эталонных моделей в составе цели.***

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

Чем больше эталонных моделей в составе известно субъекту деятельности, тем обычно легче строить планы деятельности и реализовывать эти планы, лучше объективность оценки полученных результатов.

Одним из инструментов контроля полноты состава цели может быть ***система классификаций эталонных моделей в составе цели.***

Рассмотрим некоторые классификации, которые предствляются нам наиболее важными.

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

Для поиска плана достижения цели одной из ведущих является классификаций эталонных моделей в составе цели одной из наиболее актуальных оказалась классификация по уровню общности:

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

Для поиска плана достижения цели одной из ведущих является классификаций эталонных моделей в составе цели одной из наиболее актуальных оказалась классификация по уровню общности:

3) **конкретный эталонный образец.**

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

Для поиска плана достижения цели одной из ведущих является классификаций эталонных моделей в составе цели одной из наиболее актуальных оказалась классификация по уровню общности:

2) **шаблон;**
3) **конкретный эталонный образец.**

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

Для поиска плана достижения цели одной из ведущих является классификаций эталонных моделей в составе цели одной из наиболее актуальных оказалась классификация по уровню общности:

1) **язык,** на котором сформулирована модель (см. также **раздел III.0.6**);
2) **шаблон;**
3) **конкретный эталонный образец.**

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

Для поиска плана достижения цели одной из ведущих является классификаций эталонных моделей в составе цели одной из наиболее актуальных оказалась классификация по уровню общности:

1) **язык,** на котором сформулирована модель (см. также **раздел III.0.6**);
2) **шаблон;**
3) **конкретный эталонный образец.**

**Рассмотрим пример?**

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

Таким образом, **внутреннее алгебраическое представление** объекта состоит в применении алгебраического подхода посредством базовых моделей элементов и компонентов объекта и базовых моделей отношений и характеристик, определенных на этих элементах.

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

Примером внутреннего алгебраического представления является задание треугольника в виде

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

Примером внутреннего алгебраического представления является задание треугольника в виде системы из трех точек,

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

Примером внутреннего алгебраического представления является задание треугольника в виде системы из трех точек,

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

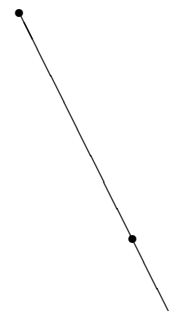
Примером внутреннего алгебраического представления является задание треугольника в виде системы из трех точек, не лежащих на одной прямой и



## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

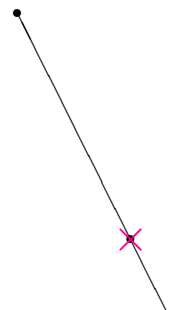
Примером внутреннего алгебраического представления является задание треугольника в виде системы из трех точек, не лежащих на одной прямой и



# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

Примером внутреннего алгебраического представления является задание треугольника в виде системы из трех точек, не лежащих на одной прямой и



## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

Примером внутреннего алгебраического представления является задание треугольника в виде системы из трех точек, не лежащих на одной прямой и

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

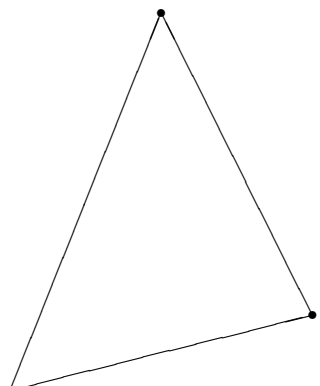
*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

Примером внутреннего алгебраического представления является задание треугольника в виде системы из трех точек, не лежащих на одной прямой и попарно соединенных отрезками с концами в этих точках.

# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

Примером внутреннего алгебраического представления является задание треугольника в виде системы из трех точек, не лежащих на одной прямой и попарно соединенных отрезками с концами в этих точках.



## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Иными словами, о **внешнем алгебраическом представлении объекта** говорят, если представление объекта осуществляется с помощью моделей, внешних по отношению к рассматриваемому объекту (не являющихся элементами или компонентами объекта).

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как

$\triangle =$

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков,

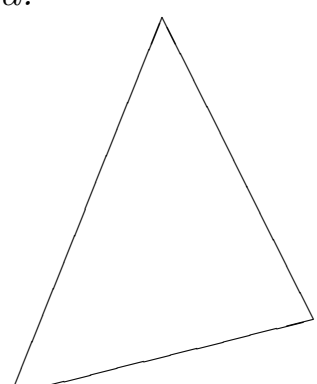
$\triangle =$

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков,



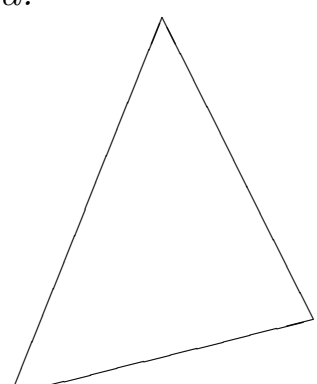
$\triangle =$

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков,



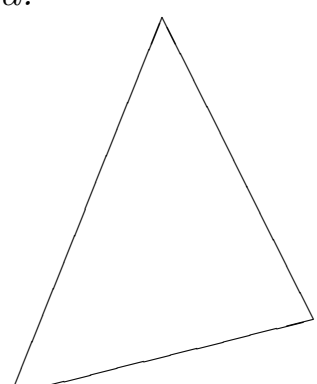
$\triangle =$

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков, у каждого из которых



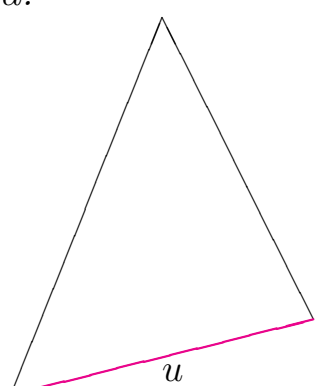
$\triangle =$

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков, у каждого из которых




$\triangle =$

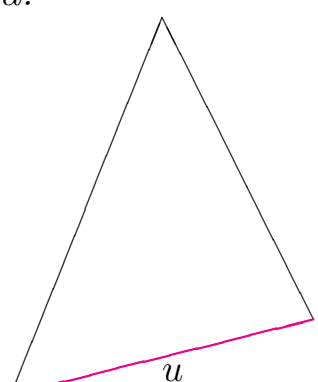
Здесь $u$ – идентификатор отрезка, а его длина.

# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков, у каждого из которых




$\triangle = u \cup$

Здесь $u$ – идентификатор отрезка, а его длина.

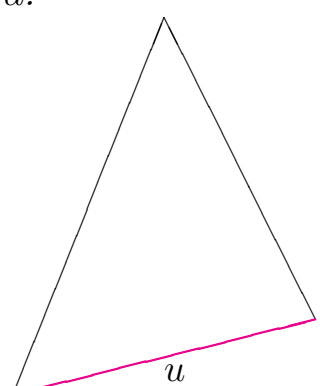
# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков, у каждого из которых любой конец является точкой пересечения ровно с одним из оставшихся двух отрезков.

$\triangle = u \cup$




Здесь $u$ – идентификатор отрезка, а его длина.

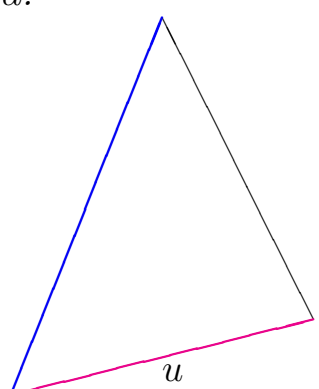
# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков, у каждого из которых любой конец является точкой пересечения ровно с одним из оставшихся двух отрезков.

$\triangle = u \cup$



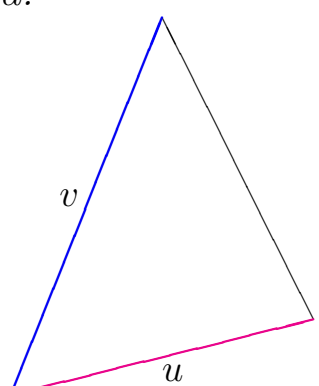

Здесь $u$ – идентификатор отрезка, а его длина.

# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков, у каждого из которых любой конец является точкой пересечения ровно с одним из оставшихся двух отрезков.




$\triangle = u \cup$

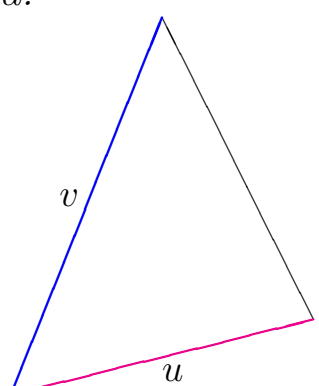
Здесь $u, v$ – идентификатор отрезка, а его длина.

# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков, у каждого из которых любой конец является точкой пересечения ровно с одним из оставшихся двух отрезков.




$\triangle = u \cup v \cup$

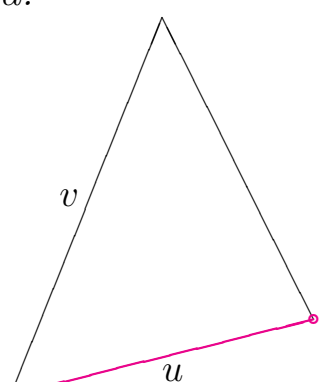
Здесь $u, v$ – идентификатор отрезка, а его длина.

# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков, у каждого из которых любой конец является точкой пересечения ровно с одним из оставшихся двух отрезков.




$\triangle = u \cup v \cup$

Здесь $u, v$ – идентификатор отрезка, а его длина.

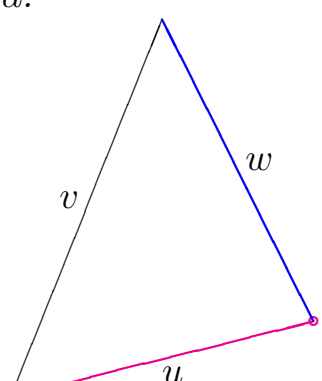
# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков, у каждого из которых любой конец является точкой пересечения ровно с одним из оставшихся двух отрезков.

$\triangle = u \cup v \cup$




Здесь $u, v, w$ – идентификатор отрезка, а его длина.

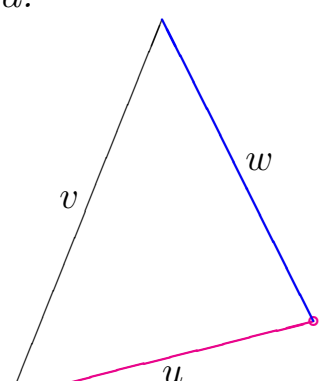
# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как объединения трех отрезков, у каждого из которых любой конец является точкой пересечения ровно с одним из оставшихся двух отрезков.

$\triangle = u \cup v \cup w$.




Здесь $u, v, w$ – идентификатор отрезка, а его длина.

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

**Рассмотрим пример?**

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

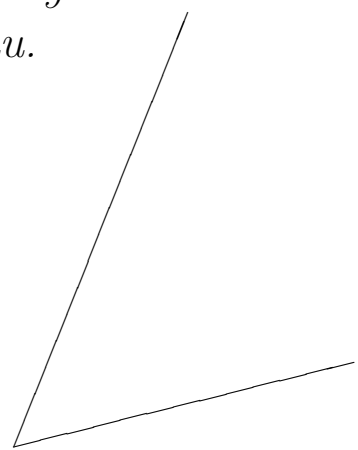
Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как границы пересечения внутренней части угла

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как границы пересечения внутренней части угла

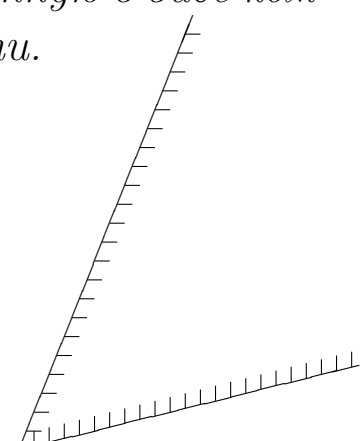


## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как границы пересечения внутренней части угла

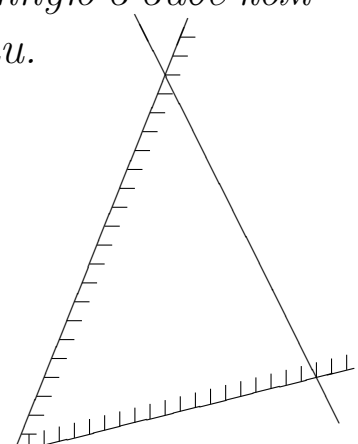


## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как границы пересечения внутренней части угла с полуплоскостью.

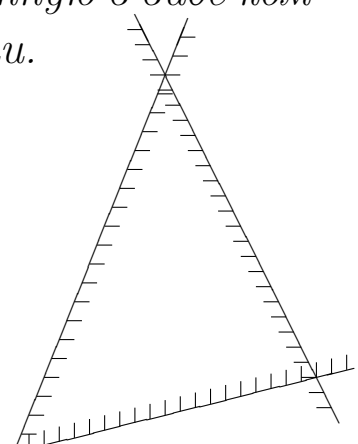


## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как границы пересечения внутренней части угла с полуплоскостью.

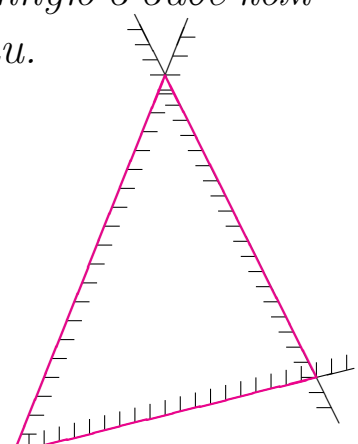


# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как границы пересечения внутренней части угла с полуплоскостью.

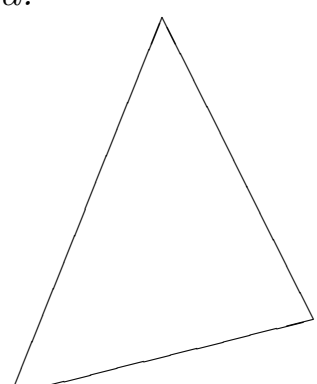


## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

*Представление модели является* **внутренним алгебраическим представлением**, *если модель выражена через элементы и компоненты этой модели.*

*Под* **внешним алгебраическим представлением модели** *в составе цели мы будем понимать модель, представленную в виде комбинации моделей, не входящих в состав данной цели.*

Примером внешнего алгебраического представления треугольника является его задание как границы пересечения внутренней части угла с полуплоскостью.



**Рассмотрим пример?**

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

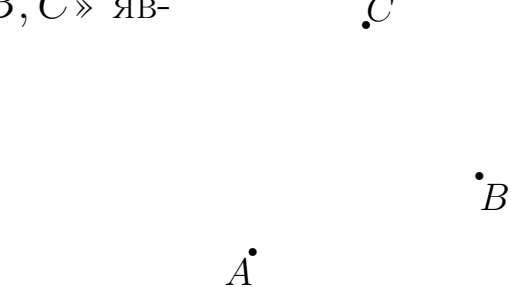
Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является

## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является

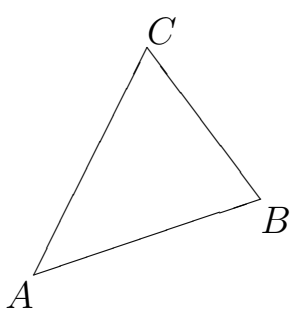


# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является

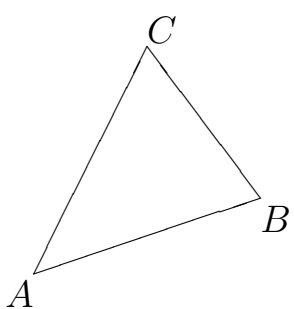


## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является прямым заданием $\triangle ABC$.



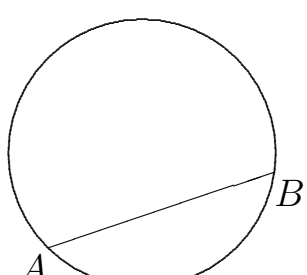
## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является прямым заданием $\triangle ABC$.

Описание «$ABC$ — это остроугольный треугольник со стороной $AB$ площади $S$, вписанный в окружность радиуса $R$, причем $|AC| > |BC|$» будет



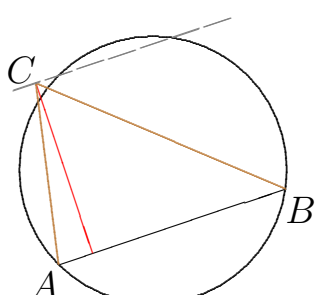
# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является прямым заданием $\triangle ABC$.

Описание «$ABC$ — это остроугольный треугольник со стороной $AB$ площади $S$, вписанный в окружность радиуса $R$, причем $|AC| > |BC|$» будет



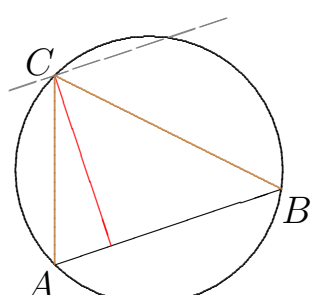
# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является прямым заданием $\triangle ABC$.

Описание «$ABC$ — это остроугольный треугольник со стороной $AB$ площади $S$, вписанный в окружность радиуса $R$, причем $|AC| > |BC|$» будет



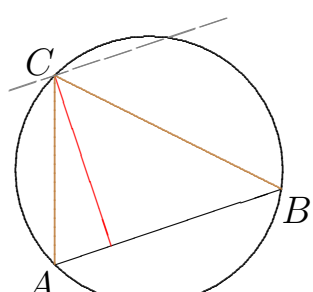
# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является прямым заданием $\triangle ABC$.

Описание «$ABC$ — это остроугольный треугольник со стороной $AB$ площади $S$, вписанный в окружность радиуса $R$, причем $|AC| > |BC|$» будет



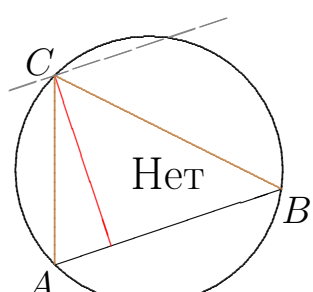
# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является прямым заданием $\triangle ABC$.

Описание «$ABC$ — это остроугольный треугольник со стороной $AB$ площади $S$, вписанный в окружность радиуса $R$, причем $|AC| > |BC|$» будет



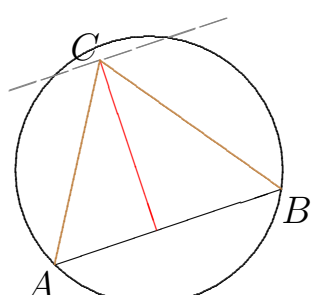
# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является прямым заданием $\triangle ABC$.

Описание «$ABC$ — это остроугольный треугольник со стороной $AB$ площади $S$, вписанный в окружность радиуса $R$, причем $|AC| > |BC|$» будет



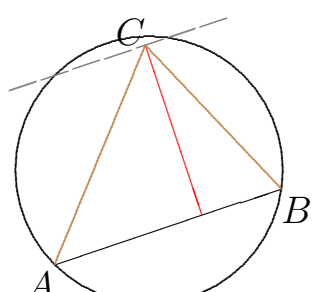
# III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является прямым заданием $\triangle ABC$.

Описание «$ABC$ — это остроугольный треугольник со стороной $AB$ площади $S$, вписанный в окружность радиуса $R$, причем $|AC| > |BC|$» будет



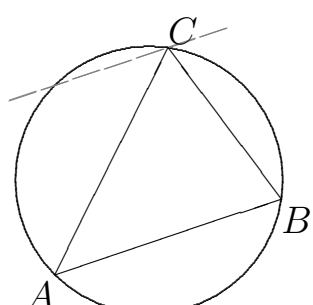
## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является прямым заданием $\triangle ABC$.

Описание «$ABC$ — это остроугольный треугольник со стороной $AB$ площади $S$, вписанный в окружность радиуса $R$, причем $|AC| > |BC|$» будет



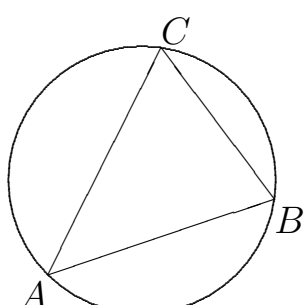
## III.0.2. Некоторые классификации эталонных моделей в составе цели

**Прямым алгебраическим представлением модели** *назовем задание этой модели с помощью явно определенных моделей и явно заданных преобразований и комбинаций.*

Если же *модель задана системой отношений между ее элементами и/или компонентами или же системой отношений между моделями, комбинацией которых представлена данная модель, то данное представление этой модели будем называть ее* **косвенным алгебраическим представлением**.

Описание «треугольник с вершинами $A, B, C$» является прямым заданием $\triangle ABC$.

Описание «$ABC$ — это остроугольный треугольник со стороной $AB$ площади $S$, вписанный в окружность радиуса $R$, причем $|AC| > |BC|$» будет косвенным заданием $\triangle ABC$.



## III.0.3. Конкретный эталонный образец

Конкретный образец эталона может включать в себя описание геометрической формы, признаки наличия или отсутствия определенного отношения, указание конкретных значений характеристик с учетом равенства объектов, принятого в данной области деятельности.

## III.0.3. Конкретный эталонный образец

Конкретный образец эталона может включать в себя описание геометрической формы, признаки наличия или отсутствия определенного отношения, указание конкретных значений характеристик с учетом равенства объектов, принятого в данной области деятельности.

При этом это указание значений характеристик может быть задано не только в виде уравнений, но и неравенств.

## III.0.3. Конкретный эталонный образец

Конкретный образец эталона может включать в себя описание геометрической формы, признаки наличия или отсутствия определенного отношения, указание конкретных значений характеристик с учетом равенства объектов, принятого в данной области деятельности.

При этом это указание значений характеристик может быть задано не только в виде уравнений, но и неравенств.

Например, рассмотрим модель утверждения «треугольник является тупоугольным». Интерфейсный компонент представлен описаниями «наибольшая сторона треугольника имеет длину $a$», «длины меньших сторон треугольника равны $b$ и $c$». Эталонная модель унарного отношения «треугольник является тупоугольным» может быть представлена конкретным образцом в виде системы неравенств $a > 0$, $b > 0, \quad c > 0, \quad 0 < a < b + c, \quad a^2 > b^2 + c^2$.

## III.0.3. Конкретный эталонный образец

Конкретный образец эталона может включать в себя описание геометрической формы, признаки наличия или отсутствия определенного отношения, указание конкретных значений характеристик с учетом равенства объектов, принятого в данной области деятельности.

При этом это указание значений характеристик может быть задано не только в виде уравнений, но и неравенств.

| Прототип | Основа интерфейса | Эталонный образ |
|---|---|---|
| треугольник является тупоугольным | «$a$ — наибольшая длина стороны» | $a, b, c > 0$, $a < b + c$, $a^2 > b^2 + c^2$. |
| | «длины меньших сторон треугольника равны $b$ и $c$» | |

## III.0.3. Конкретный эталонный образец

Конкретный образец эталона может включать в себя описание геометрической формы, признаки наличия или отсутствия определенного отношения, указание конкретных значений характеристик с учетом равенства объектов, принятого в данной области деятельности.

При этом это указание значений характеристик может быть задано не только в виде уравнений, но и неравенств.

| Прототип | Основа интерфейса | Эталонный образ |
|---|---|---|
| треугольник является тупоугольным | «$a$ — наибольшая длина стороны» | $a, b, c > 0$, $a < b + c$, $a^2 > b^2 + c^2$. |
| | «длины меньших сторон треугольника равны $b$ и $c$» | |

Это модель отношения, поэтому неоднозначность интерпретации переменных $a, b, c$ не означает, что мы имеем дело с шаблоном, поскольку эти значения определяют конкретный треугольник, а не отношение в целом.

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Например, уравнение $y = 2x - 4$ прямой на плоскости — это

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Например, уравнение $y = 2x - 4$ прямой на плоскости — это не шаблон, так как

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Например, уравнение $y = 2x - 4$ прямой на плоскости — это не шаблон, так как разные интерпретации переменных $x, y$ определяют конкретную точку на прямой, а не саму прямую.

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Например, уравнение $y = 2x - 4$ прямой на плоскости — это не шаблон, так как разные интерпретации переменных $x, y$ определяют конкретную точку на прямой, а не саму прямую.

Но $y = 2x - 4$ мы рассматриваем как модель прямой, поскольку *уравнение прямой — это*

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Например, уравнение $y = 2x - 4$ прямой на плоскости — это не шаблон, так как разные интерпретации переменных $x, y$ определяют конкретную точку на прямой, а не саму прямую.

Но $y = 2x - 4$ мы рассматриваем как модель прямой, поскольку *уравнение прямой — это утверждение*

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Например, уравнение $y = 2x - 4$ прямой на плоскости — это не шаблон, так как разные интерпретации переменных $x, y$ определяют конкретную точку на прямой, а не саму прямую.

Но $y = 2x - 4$ мы рассматриваем как модель прямой, поскольку *уравнение прямой — это утверждение о координатах*

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Например, уравнение $y = 2x - 4$ прямой на плоскости — это не шаблон, так как разные интерпретации переменных $x, y$ определяют конкретную точку на прямой, а не саму прямую.

Но $y = 2x - 4$ мы рассматриваем как модель прямой, поскольку *уравнение прямой — это утверждение о координатах произвольной точки прямой.*

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Примером шаблона является уравнение прямой $y = kx + b$.

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Примером шаблона является уравнение прямой $y = kx + b$.

Здесь изменение значений параметров $k, b$ означает изменение прототипа. Например, уравнения $y = 2x - 4$ и $y = -x + 3$ определяют разные прямые.

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Примером шаблона является уравнение прямой $y = kx + b$.

Здесь изменение значений параметров $k, b$ означает изменение прототипа. Например, уравнения $y = 2x - 4$ и $y = -x + 3$ определяют разные прямые.

Другими шаблонами уравнения прямой являются

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Примером шаблона является уравнение прямой $y = kx + b$.

Здесь изменение значений параметров $k, b$ означает изменение прототипа. Например, уравнения $y = 2x - 4$ и $y = -x + 3$ определяют разные прямые.

Другими шаблонами уравнения прямой являются параметрические уравнения $\begin{cases} x = x_0 + ut, \\ y = y_0 + vt, \end{cases}$ и общее уравнение $Ax + By + C = 0$.

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Представление бинарной алгебраической операции выражением $x * y$, где $*$ — идентификатор операции, $x, y$ — ее аргументы, является шаблоном, поскольку,

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Представление бинарной алгебраической операции выражением $x * y$, где $*$ — идентификатор операции, $x, y$ — ее аргументы, является шаблоном, поскольку, во-первых, не конкретизирована конкретная операция, обозначенная как $*$, во-вторых,

# III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Представление бинарной алгебраической операции выражением $x * y$, где $*$ — идентификатор операции, $x, y$ — ее аргументы, является шаблоном, поскольку, во-первых, не конкретизирована конкретная операция, обозначенная как $*$, во-вторых, для обозначения операции может быть использовано «общефункциональное» обозначение $f(x, y)$.

Например, $*$ может быть интерпретирована как $+$, $\cdot$, $-$ и др.

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Представление бинарной алгебраической операции выражением $x * y$, где $*$ — идентификатор операции, $x, y$ — ее аргументы, является шаблоном, поскольку, во-первых, не конкретизирована конкретная операция, обозначенная как $*$, во-вторых, для обозначения операции может быть использовано «общефункциональное» обозначение $f(x, y)$.

При этом, скажем, $x + y$ не является шаблоном *операции* «сложение», поскольку разные интерпретации переменных $x, y$ определяют *значение операции на конкретных элементах,* а выражение $x + y$ мы рассматриваем как модель операции «сложение», т.е. функции от двух аргументов.

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Рассмотрим шаблон задания функции $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ формулой: $f(x) = \varphi(x)$.

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Рассмотрим шаблон задания функции $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ формулой: $f(x) = \varphi(x)$.

Здесь идентификаторами непосредственно элементов прототипа являются символ $f$ как идентификатор функции, и символ $x$ как ее аргумент, т.е. идентификатор элемента из области определения этой функции.

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Рассмотрим шаблон задания функции $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ формулой: $f(x) = \varphi(x)$.

Конкретную функцию определяет интерпретация обозначения $\varphi(x)$, например, $(2x + 1)$, $x^2$, $\sqrt{4 - x}$ и т.д.

## III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

Рассмотрим шаблон задания функции $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ формулой: $f(x) = \varphi(x)$.

В терминах математической логики $\varphi(x)$ означает терм, т.е. обобщенное алгебраическое выражение. Иными словами $\varphi(x)$ — это выражение, состоящее из обозначений алгебраических операций, обозначений функций, скобок и других вспомогательных символов.

# III.0.4. Шаблон

**Шаблон модели** *представляет собой фиксацию конкретного варианта интерфейса, т.е. выбор способа отражения в модели элементов носителя, характеристик, вариантов представления отношений (свойств, связей между элементами).*

**Рассмотрим пример?**

## III.0.5. Язык модели

**Язык**, на котором сформулирована модель не подразумевает линейного расположения «букв».

## III.0.5. Язык модели

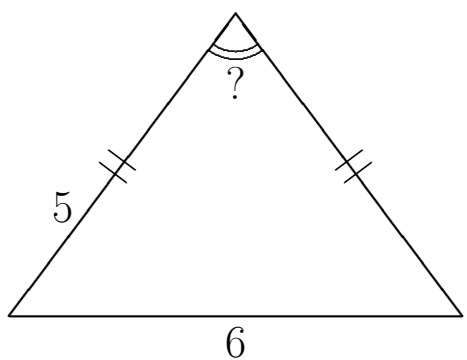
**Язык**, на котором сформулирована модель не подразумевает линейного расположения «букв».

Примером «нелинейного языка» является язык геометрических чертежей.

# III.0.5. Язык модели

**Язык**, на котором сформулирована модель не подразумевает линейного расположения «букв».

Примером «нелинейного языка» является язык геометрических чертежей.

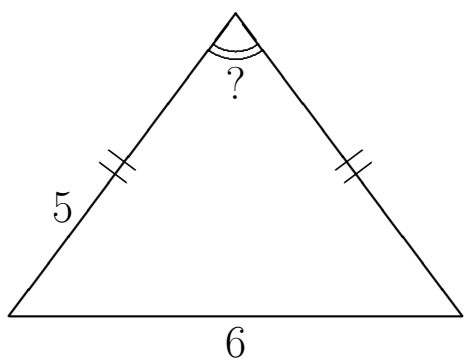



Данный чертеж представляет собой формулировку задачи на языке геометрических чертежей.

# III.0.5. Язык модели

**Язык**, на котором сформулирована модель не подразумевает линейного расположения «букв».

Примером «нелинейного языка» является язык геометрических чертежей.




Данный чертеж представляет собой формулировку задачи на языке геометрических чертежей.

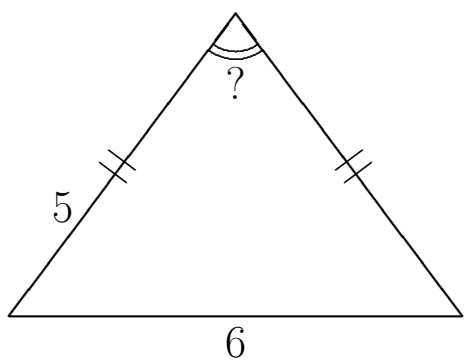
Можно привести формулировку на естественном языке.

# III.0.5. Язык модели

**Язык**, на котором сформулирована модель не подразумевает линейного расположения «букв».

Примером «нелинейного языка» является язык геометрических чертежей.

Найти угол при вершине равнобедренного треугольника с боковой стороной 5 и основанием 6.




Данный чертеж представляет собой формулировку задачи на языке геометрических чертежей.

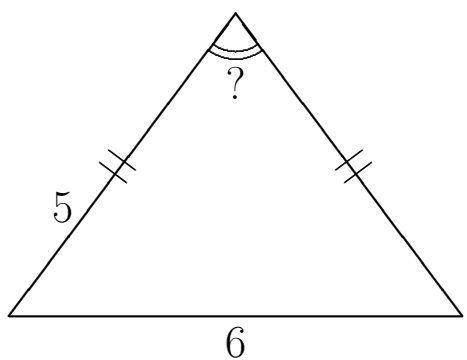
Можно привести формулировку на естественном языке.

# III.0.5. Язык модели

**Язык**, на котором сформулирована модель не подразумевает линейного расположения «букв».

Примером «нелинейного языка» является язык геометрических чертежей.

Найти угол при вершине равнобедренного треугольника с боковой стороной 5 и основанием 6.




Данный чертеж представляет собой формулировку задачи на языке геометрических чертежей.

А теперь формулировку на символьном языке.

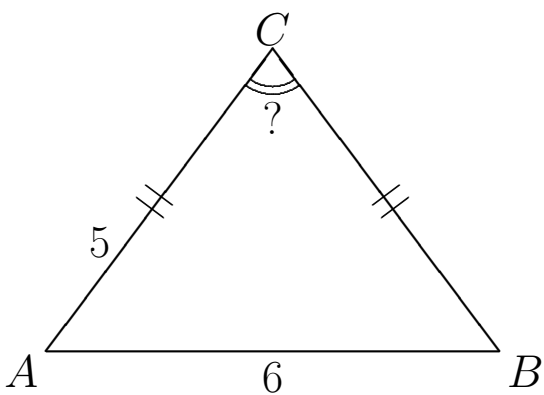
# III.0.5. Язык модели

**Язык**, на котором сформулирована модель не подразумевает линейного расположения «букв».

Примером «нелинейного языка» является язык геометрических чертежей.

Найти угол при вершине равнобедренного треугольника с боковой стороной 5 и основанием 6.

$AC = BC = 5, \quad AB = 6, \quad \angle ACB = ?$




Данный чертеж представляет собой формулировку задачи на языке геометрических чертежей.

А теперь формулировку на символьном языке.

## III.0.6. Примеры математических языков

Мы здесь ограничимся только наиболее распространенными математическими языками, используемыми в курсе школьной математики.

## III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Можно сказать, что шаблоны языка алгебраических выражение основаны на алгебраическом подходе к моделированию, который по Ю.Б.Мельникову представляет собой систему из трех компонентов:

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;

Можно сказать, что шаблоны языка алгебраических выражение основаны на алгебраическом подходе к моделированию, который по Ю.Б.Мельникову представляет собой систему из трех компонентов:

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;

2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;

Можно сказать, что шаблоны языка алгебраических выражение основаны на алгебраическом подходе к моделированию, который по Ю.Б.Мельникову представляет собой систему из трех компонентов:

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

Можно сказать, что шаблоны языка алгебраических выражение основаны на алгебраическом подходе к моделированию, который по Ю.Б.Мельникову представляет собой систему из трех компонентов:

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2\vec{a} + 3\overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a}\,\overrightarrow{\mathbf{i}}\right)\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2\vec{a} + 3\overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a}\,\overrightarrow{\mathbf{i}}\right)\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2-\sqrt{x_0-\sin x}$ и $2\vec{a}+3\overrightarrow{\mathbf{i}}-\left(\vec{a}\,\overrightarrow{\mathbf{i}}\right)\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

Желтым выделены буквенные идентификаторы, обозначающие числа и

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2-\sqrt{x_0-\sin x}$ и $2\vec{a}+3\overrightarrow{\mathbf{i}}-\left(\vec{a}\,\overrightarrow{\mathbf{i}}\right)\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

Желтым выделены буквенные идентификаторы, обозначающие числа и векторы.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2-\sqrt{x_0-\sin x}$ и $2\vec{a}+3\,\vec{\mathbf{i}}-\left(\vec{a}\,\vec{\mathbf{i}}\right)\vec{\mathbf{j}}$.

Желтым выделены буквенные идентификаторы, обозначающие числа и векторы.

Зеленым отметим константы:

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2-\sqrt{x_0-\sin x}$ и $2\vec{a}+3\,\vec{\mathbf{i}}-\left(\vec{a}\,\vec{\mathbf{i}}\right)\vec{\mathbf{j}}$.

Желтым выделены буквенные идентификаторы, обозначающие числа и векторы.

Зеленым отметим константы: числовые и

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2-\sqrt{x_0-\sin x}$ и $2\vec{a}+3\,\vec{\mathbf{i}}-\left(\vec{a}\,\vec{\mathbf{i}}\right)\vec{\mathbf{j}}$.

Желтым выделены буквенные идентификаторы, обозначающие числа и векторы.

Зеленым отметим константы: числовые и

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2-\sqrt{x_0-\sin x}$ и $2\vec{a}+3\,\vec{\mathbf{i}}-\left(\vec{a}\,\vec{\mathbf{i}}\right)\vec{\mathbf{j}}$.

Желтым выделены буквенные идентификаторы, обозначающие числа и векторы.

Зеленым отметим константы: числовые и векторные.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2-\sqrt{x_0-\sin x}$ и $2\vec{a}+3\overrightarrow{\mathbf{i}}-\left(\vec{a}\,\overrightarrow{\mathbf{i}}\right)\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

Желтым выделены буквенные идентификаторы, обозначающие числа и векторы.

Зеленым отметим константы: числовые и векторные.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2\vec{a} + 3\overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a}\,\overrightarrow{\mathbf{i}}\right)\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2\vec{a} + 3\overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a}\,\overrightarrow{\mathbf{i}}\right)\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

Теперь желтым цветом отметим двуместные операции и функции,

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2-\sqrt{x_0-\sin x}$ и $2\vec{a}+3\,\overrightarrow{\mathbf{i}}-\left(\vec{a}\,\overrightarrow{\mathbf{i}}\right)\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

Теперь желтым цветом отметим двуместные операции и функции,

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2(x+y)^2-\sqrt{x_0-\sin x}$ и $2\vec{a}+3\,\overrightarrow{\mathbf{i}}-\left(\vec{a}\,\overrightarrow{\mathbf{i}}\right)\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

Теперь желтым цветом отметим двуместные операции и функции,

Но некоторые двуместные функции и операции в записи пропущены «по умолчанию!»

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x + y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2\vec{a} + 3\,\vec{\mathbf{i}} - \left(\vec{a}\,\vec{\mathbf{i}}\right)\vec{\mathbf{j}}$.

Теперь желтым цветом отметим двуместные операции и функции,

Но некоторые двуместные функции и операции в записи пропущены «по умолчанию!»

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x + y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3\,\overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a}\,\overrightarrow{\mathbf{i}}\right)\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

Теперь желтым цветом отметим двуместные операции и функции,

Но некоторые двуместные функции и операции в записи пропущены «по умолчанию!»

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x + y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \vec{\mathbf{i}} - \left(\vec{a}\,\vec{\mathbf{i}}\right)\vec{\mathbf{j}}$.

Теперь желтым цветом отметим двуместные операции и функции,

Но некоторые двуместные функции и операции в записи пропущены «по умолчанию!»

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x + y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \vec{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \vec{\mathbf{i}}\right) \vec{\mathbf{j}}$.

Теперь желтым цветом отметим двуместные операции и функции,

Но некоторые двуместные функции и операции в записи пропущены «по умолчанию!»

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x + y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) \cdot \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

Теперь желтым цветом отметим двуместные операции и функции,

Но некоторые двуместные функции и операции в записи пропущены «по умолчанию!»

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x + y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) \cdot \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

Теперь желтым цветом отметим двуместные операции и функции, и зеленым — одноместные.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;
2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x + y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \vec{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \vec{\mathbf{i}}\right) \cdot \vec{\mathbf{j}}$.

Теперь желтым цветом отметим двуместные операции и функции, и зеленым — одноместные.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

3) механизм аппроксимирования представлен грамматическими правилами, например, за открывающей скобкой должно следовать

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) \cdot \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

3) механизм аппроксимирования представлен грамматическими правилами, например, за открывающей скобкой должно следовать

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) \cdot \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

3) механизм аппроксимирования представлен грамматическими правилами, например, за открывающей скобкой должно следовать выражение,

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) \cdot \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

3) механизм аппроксимирования представлен грамматическими правилами, например, за открывающей скобкой должно следовать выражение,

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) \cdot \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

3) механизм аппроксимирования представлен грамматическими правилами, например, за открывающей скобкой должно следовать выражение, и завершаться закрывающей скобкой.

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) \cdot \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

3) механизм аппроксимирования представлен грамматическими правилами, например, за открывающей скобкой должно следовать выражение, и завершаться закрывающей скобкой.

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) \cdot \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

1) совокупность базовых объектов;
2) система типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;
3) механизм аппроксимирования.

*Шаблон языка алгебраических выражений:*

1) базовые объекты: буквенные идентификаторы и константы;

2) типовые преобразования и комбинации: обозначения функций и операций;

3) механизм аппроксимирования представлен грамматическими правилами, например, за открывающей скобкой должно следовать выражение, и завершаться закрывающей скобкой.

Например, рассмотрим выражения:

$2 \cdot (x+y)^2 - \sqrt{x_0 - \sin x}$ и $2 \cdot \vec{a} + 3 \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}} - \left(\vec{a} \cdot \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) \cdot \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

«Правило закрывающейся скобки» не применяется для знака системы и совокупности отношений (например, уравнений)!

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;

Например,

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется: преобразованию суммы в произведение;

Например, $x^2 - y^2 =$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется: преобразованию суммы в произведение;

Например, $x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$;

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется: преобразованию суммы в произведение;

Например, $x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$; $\sin 2p - \sin 2q =$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется: преобразованию суммы в произведение;

Например, $x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$; $\sin 2p - \sin 2q = 2\cos(p + q)\sin(p - q)$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;

Например,

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;

Например, $(x-y)(x^2+xy+y^2) =$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;

Например, $(x-y)(x^2+xy+y^2) = x^3+y^3$;

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;

Например, $(x-y)(x^2+xy+y^2) = x^3+y^3$; $\cos p \sin q =$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;

Например, $(x-y)(x^2+xy+y^2) = x^3+y^3$; $\cos p \sin q = \frac{1}{2}\left(\sin(p+q) - \sin(p-q)\right)$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например,

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, $\sin 2x =$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$;

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$; $\ln pq =$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, $\sin 2x = 2\sin x \cos x$; $\ln pq = \ln p + \ln q$.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ \end{cases}$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases}$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases}$$

Решая последнее уравнение системы относительно $a$, получаем...

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 3 = a, \\ \end{cases}$$

Решая последнее уравнение системы относительно $a$, получаем...

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x^2 - 2x - a) = 0 \end{cases}$$

Решая последнее уравнение системы относительно $a$, получаем...

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x^2 - 2x - a) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ \end{cases}$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases} \begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x^2 - 2x - a) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x - 1 - \sqrt{1 + a})(x - 1 + \sqrt{1 + a}) = 0 \end{cases}$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases} \begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x^2 - 2x - a) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x - 1 - \sqrt{1 + a})(x - 1 + \sqrt{1 + a}) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x = \end{cases}$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases} \begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x^2 - 2x - a) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x - 1 - \sqrt{1 + a})(x - 1 + \sqrt{1 + a}) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x = 1 \pm \sqrt{1 + a} \end{cases}$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases} \begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x^2 - 2x - a) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x - 1 - \sqrt{1 + a})(x - 1 + \sqrt{1 + a}) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x = 1 \pm \sqrt{1 + a} \end{cases} \quad \begin{bmatrix} x = \\ x = \end{bmatrix}$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases} \begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x^2 - 2x - a) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x - 1 - \sqrt{1 + a})(x - 1 + \sqrt{1 + a}) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x = 1 \pm \sqrt{1 + a} \end{cases} \quad \left[ \begin{array}{l} x = -1, \\ x = 3. \end{array} \right.$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

Основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

Среди тождественных преобразований особое внимание уделяется:
преобразованию суммы в произведение;
преобразованию произведения в сумму;
преобразованию функции с «составным» аргументом.

Например, чтобы найти корни уравнения $x^4 - 2x^3 - 6x - 9 = 0$ можно провести замену переменной

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x^4 - 2x^3 - 2ax - a^2 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x^2 - 2x - a) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ (x^2 + a)(x - 1 - \sqrt{1 + a})(x - 1 + \sqrt{1 + a}) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 = a, \\ x = 1 \pm \sqrt{1 + a} \end{cases} \quad \begin{bmatrix} x = -1, \\ x = 3. \end{bmatrix}$$

**Рассмотрим пример?**

## III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:*

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

*Шаблоны неравенств:*

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

*Шаблоны неравенств:* $L < R$;

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

*Шаблоны неравенств:* $L < R$; $\quad L \leqslant R$;

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

*Шаблоны неравенств:* $L < R$; $L \leqslant R$; $L > R$;

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

*Шаблоны неравенств:* $L < R$; $L \leqslant R$; $L > R$; $L \geqslant R$;

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

*Шаблоны неравенств:* $L < R$; $L \leqslant R$; $L > R$; $L \geqslant R$; $L \neq R$.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

*Шаблоны неравенств:* $L < R$; $L \leqslant R$; $L > R$; $L \geqslant R$; $L \neq R$.

*Шаблоны систем и совокупностей уравнений и неравенств:*

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

*Шаблоны неравенств:* $L < R$; $L \leqslant R$; $L > R$; $L \geqslant R$; $L \neq R$.

*Шаблоны систем и совокупностей уравнений и неравенств:*

$$\left\{ \begin{array}{l} Relation_1(L_1; R_1), \\ Relation_2(L_2; R_2), \\ \dots \\ Relation_{n-1}(L_{n-1}; R_{n-1}), \\ Relation_n(L_n; R_n), \end{array} \right.$$

утверждение об *одновременной* истинности всех отношений

где $Relation_k(L_k; R_k)$ — одно из отношений, представленных в шаблонах уравнений и неравенств.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

*Шаблоны неравенств:* $L < R$; $L \leqslant R$; $L > R$; $L \geqslant R$; $L \neq R$.

*Шаблоны систем и совокупностей уравнений и неравенств:*

$$\begin{cases} Relation_1(L_1; R_1), \\ Relation_2(L_2; R_2), \\ \dots \\ Relation_{n-1}(L_{n-1}; R_{n-1}), \\ Relation_n(L_n; R_n), \end{cases} \qquad \left[\begin{array}{l} Relation_1(L_1; R_1), \\ Relation_2(L_2; R_2), \\ \dots \\ Relation_{n-1}(L_{n-1}; R_{n-1}), \\ Relation_n(L_n; R_n), \end{array}\right.$$

утверждение об истинности *хотя бы одного из* всех отношений

где $Relation_k(L_k; R_k)$ — одно из отношений, представленных в шаблонах уравнений и неравенств.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

*Шаблон уравнения:* $L = R$;

*Шаблоны неравенств:* $L < R;\quad L \leqslant R;\quad L > R;\quad L \geqslant R;\quad L \neq R.$

*Шаблоны систем и совокупностей уравнений и неравенств:*

$$\begin{cases} Relation_1(L_1; R_1), \\ Relation_2(L_2; R_2), \\ \dots \\ Relation_{n-1}(L_{n-1}; R_{n-1}), \\ Relation_n(L_n; R_n), \end{cases} \qquad \begin{bmatrix} Relation_1(L_1; R_1), \\ Relation_2(L_2; R_2), \\ \dots \\ Relation_{n-1}(L_{n-1}; R_{n-1}), \\ Relation_n(L_n; R_n), \end{bmatrix}$$

где $Relation_k(L_k; R_k)$ — одно из отношений, представленных в шаблонах уравнений и неравенств.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

Обычно равенство получается одним из двух способов:

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

Обычно равенство получается одним из двух способов:

2.1) как результат преобразования других равенств;

Например,

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

Обычно равенство получается одним из двух способов:
2.1) как результат преобразования других равенств;

Например,
тождественного преобразования левой или правой частей равенства;

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

Обычно равенство получается одним из двух способов:
2.1) как результат преобразования других равенств;

Например,

тождественного преобразования левой или правой частей равенства;

равносильного преобразования уравнения, например, замены равенства на сумму (произведение) левых и правых частей других равенств;

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

Обычно равенство получается одним из двух способов:
2.1) как результат преобразования других равенств;

Например,

тождественного преобразования левой или правой частей равенства;

равносильного преобразования уравнения, например, замены равенства на сумму (произведение) левых и правых частей других равенств;

замены переменной в обеих частях равенства;

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

Обычно равенство получается одним из двух способов:
2.1) как результат преобразования других равенств;

Например,

тождественного преобразования левой или правой частей равенства;

равносильного преобразования уравнения, например, замены равенства на сумму (произведение) левых и правых частей других равенств;

замены переменной в обеих частях равенства;

конкретизации уравнения (например, замены параметра на его числовое значение).

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

Обычно равенство получается одним из двух способов:

2.1) как результат преобразования других равенств;

2.2) как результат вычисления некоторого объекта двумя способами.

$$L(x, y, \ldots, z) \quad = \quad R(x, y, \ldots, z)$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

Обычно равенство получается одним из двух способов:

2.1) как результат преобразования других равенств;

2.2) как результат вычисления некоторого объекта двумя способами.

$$L(x, y, \ldots, z) \overbrace{=}^{\text{величина}} R(x, y, \ldots, z)$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

Обычно равенство получается одним из двух способов:

2.1) как результат преобразования других равенств;

2.2) как результат вычисления некоторого объекта двумя способами.

$$\underbrace{L(x,y,\ldots,z)}_{\text{1-й способ}} \overbrace{=}^{\text{величина}} R(x,y,\ldots,z)$$

# III.0.6. Примеры математических языков

## 1) Язык алгебраических выражений.

## 2) «Язык равенств и неравенств».

Наибольшее время в средней школе и типовых курсах математики в вузе выделяется преобразованию выражений, представленных в виде равенств.

Несколько меньше внимания уделяется неравенствам, но все же аппарат обработки неравенств тоже весьма продвинутый.

Обычно равенство получается одним из двух способов:

2.1) как результат преобразования других равенств;

2.2) как результат вычисления некоторого объекта двумя способами.

$$\underbrace{L(x,y,\ldots,z)}_{\text{1-й способ}} \overbrace{=}^{\text{величина}} \underbrace{R(x,y,\ldots,z)}_{\text{2-й способ}}$$

## III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.

# III.0.6. Примеры математических языков

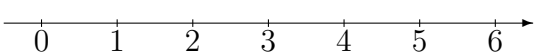
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.



# III.0.6. Примеры математических языков

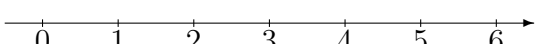
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$

# III.0.6. Примеры математических языков

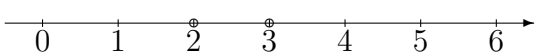
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$

# III.0.6. Примеры математических языков

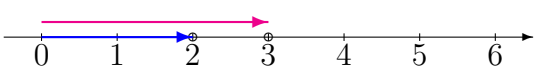
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$

# III.0.6. Примеры математических языков

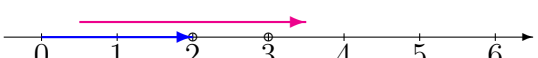
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$

# III.0.6. Примеры математических языков

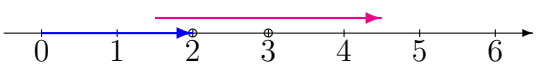
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$

# III.0.6. Примеры математических языков

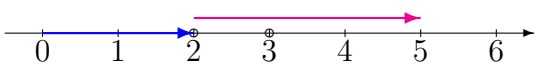
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$

# III.0.6. Примеры математических языков

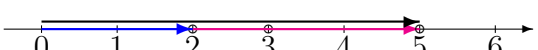
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$

# III.0.6. Примеры математических языков

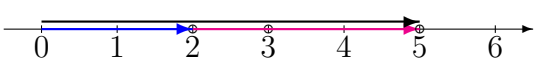
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$

$2 \cdot 3 = 6$

# III.0.6. Примеры математических языков

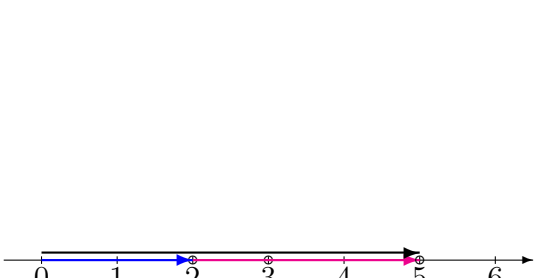
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

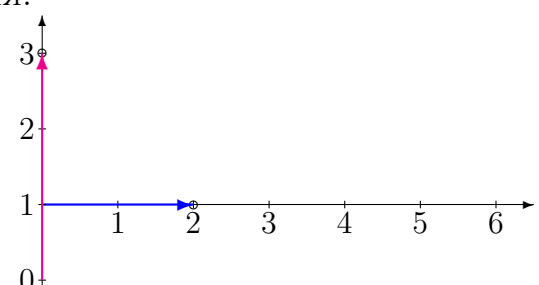
**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$




$2 \cdot 3 = 6$

# III.0.6. Примеры математических языков

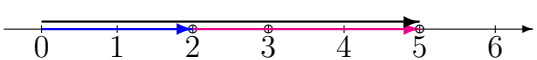
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

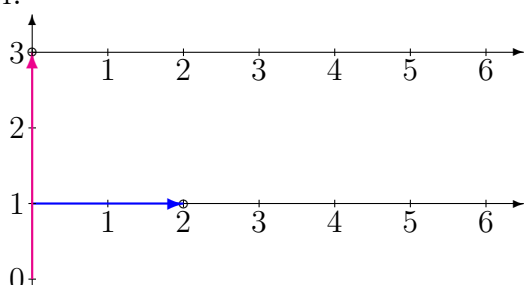
**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$




$2 \cdot 3 = 6$

# III.0.6. Примеры математических языков

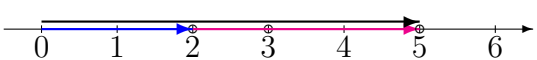
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

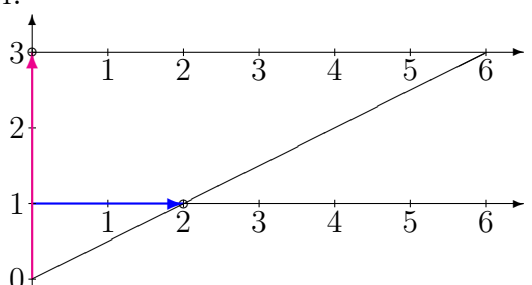
**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$




$2 \cdot 3 = 6$

# III.0.6. Примеры математических языков

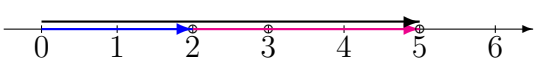
**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

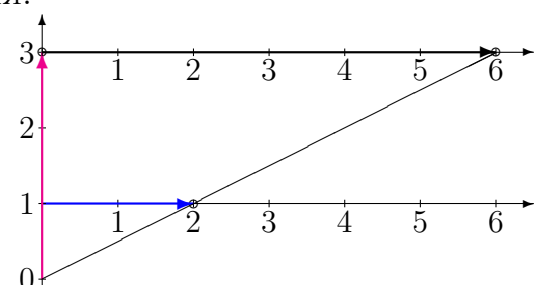
**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

К сожалению, в школьном курсе математики этой форме представления числа приходится уделять недостаточно внимания.




$2 + 3 = 5$




$2 \cdot 3 = 6$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

$[a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0]_n =$ $a_m \in \{0; 1; 2; \dots; n-1\}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

$[a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0]_n =$ $+a_0, \quad a_m \in \{0; 1; 2; \dots; n-1\}.$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

$[a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0]_n =$ $+ \dots + a_1 n + a_0, \quad a_m \in \{0; 1; 2; \dots; n-1\}.$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

$[a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0]_n = \quad +a_{k-1}n^{k-1} + \dots + a_1 n + a_0, \quad a_m \in \{0; 1; 2; \dots; n-1\}.$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления); $[a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0]_n = a_k n^k + a_{k-1} n^{k-1} + \dots + a_1 n + a_0, \quad a_m \in \{0; 1; 2; \dots; n-1\}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);
$[a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0]_n = a_k n^k + a_{k-1} n^{k-1} + \dots + a_1 n + a_0, \quad a_m \in \{0; 1; 2; \dots; n-1\}$.

Для позиционной цифровой записи числа разработаны изучаемые в средней школе алгоритмы:

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);
$[a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0]_n = a_k n^k + a_{k-1} n^{k-1} + \dots + a_1 n + a_0, \quad a_m \in \{0; 1; 2; \dots; n-1\}$.

Для позиционной цифровой записи числа разработаны изучаемые в средней школе алгоритмы:
умножения чисел

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);
$[a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0]_n = a_k n^k + a_{k-1} n^{k-1} + \dots + a_1 n + a_0, \quad a_m \in \{0; 1; 2; \dots; n-1\}$.

Для позиционной цифровой записи числа разработаны изучаемые в средней школе алгоритмы:
умножения чисел «столбиком»;

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

$[a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0]_n = a_k n^k + a_{k-1} n^{k-1} + \dots + a_1 n + a_0, \quad a_m \in \{0; 1; 2; \dots; n-1\}.$

Для позиционной цифровой записи числа разработаны изучаемые в средней школе алгоритмы:

умножения чисел «столбиком»;

деления чисел

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);
$[a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0]_n = a_k n^k + a_{k-1} n^{k-1} + \dots + a_1 n + a_0, \quad a_m \in \{0; 1; 2; \dots; n-1\}$.

Для позиционной цифровой записи числа разработаны изучаемые в средней школе алгоритмы:

умножения чисел «столбиком»;

деления чисел «уголком».

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

*шаблон 3.3)* запись римскими цифрами.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

*шаблон 3.3)* запись римскими цифрами.

Например, $IV =$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

*шаблон 3.3)* запись римскими цифрами.

Например, $IV = 5 - 1 =$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

*шаблон 3.3)* запись римскими цифрами.

Например, $IV = 5 - 1 = 4$,

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

*шаблон 3.3)* запись римскими цифрами.

Например, $IV = 5 - 1 = 4$, $VII =$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

*шаблон 3.1)* точка на оси;

*шаблон 3.2)* позиционная цифровая запись (в $n$-ичной системе счисления);

*шаблон 3.3)* запись римскими цифрами.

Например, $IV = 5 - 1 = 4$, $VII = 5 + 2 = 7$.

Алгоритмы умножения и деления чисел в римской форме записи являются довольно громоздкими и, как правило, в школьном курсе математики не изучаются.

**Рассмотрим пример?**

## III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»:

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: { },

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

Допустимо перечисление не всех элементов, если по представленному фрагменту списка ясна закономерность для включения элементов во множество.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

Допустимо перечисление не всех элементов, если по представленному фрагменту списка ясна закономерность для включения элементов во множество.

Например, $\{2; 4; 6; 8; \ldots\}$.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

*шаблон 4.1.2)* «характеристическое свойство»:

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

*шаблон 4.1.2)* «характеристическое свойство»:

$$\left\{ \qquad \right\}.$$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

*шаблон 4.1.2)* «характеристическое свойство»:

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{идентификатор} \\ \text{элемента} \end{array} \middle| \quad \right\}.$$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

*шаблон 4.1.2)* «характеристическое свойство»:

$$\left\{ \begin{array}{c|c} \text{идентификатор элемента} & \text{характеристическое свойство, выраженное через идентификатор элемента} \end{array} \right\}.$$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

*шаблон 4.1.2)* «характеристическое свойство»:

$$\left\{ \begin{array}{c|c} \text{идентификатор элемента} & \text{характеристическое свойство, выраженное через идентификатор элемента} \end{array} \right\}.$$

Например, $\{2; 4; 6; 8; \ldots\} =$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

*шаблон 4.1.2)* «характеристическое свойство»:

$$\left\{ \begin{array}{c|c} \text{идентификатор элемента} & \text{характеристическое свойство, выраженное через идентификатор элемента} \end{array} \right\}.$$

Например, $\{2; 4; 6; 8; \ldots\} = \left\{ n \,\middle|\, \left\{ \begin{array}{l} n = 2k, \\ k \in \mathbb{N} \end{array} \right. \right\} =$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

*шаблон 4.1.2)* «характеристическое свойство»:

$$\left\{ \begin{array}{c|c} \text{идентификатор элемента} & \text{характеристическое свойство, выраженное через идентификатор элемента} \end{array} \right\}.$$

Например, $\{2; 4; 6; 8; \ldots\} = \left\{ n \,\middle|\, \left\{ \begin{array}{l} n = 2k, \\ k \in \mathbb{N} \end{array} \right. \right\} = \left\{ 2k \,\middle|\, k \in \mathbb{N} \right\}.$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

*шаблон 4.1.2)* «характеристическое свойство»:

$$\left\{ \begin{array}{c|c} \text{идентификатор элемента} & \text{характеристическое свойство, выраженное через идентификатор элемента} \end{array} \right\}.$$

4.2) язык внешнего описания множеств:

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

*шаблон 4.1.2)* «характеристическое свойство»:

$$\left\{ \begin{array}{c|c} \text{идентификатор элемента} & \text{характеристическое свойство, выраженное через идентификатор элемента} \end{array} \right\}.$$

4.2) язык внешнего описания множеств:

*шаблон* «представление множества как результат применения операций алгебры множеств», например, $A = (B \cap C) \cup D$,

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

4.1) язык внутреннего описания множеств;

*шаблон 4.1.1)* «список элементов»: $\{a_1; a_2; \ldots; a_n\}$,

*шаблон 4.1.2)* «характеристическое свойство»:

$$\left\{ \begin{array}{c|c} \text{идентификатор элемента} & \text{характеристическое свойство, выраженное через идентификатор элемента} \end{array} \right\}.$$

4.2) язык внешнего описания множеств:

*шаблон* «представление множества как результат применения операций алгебры множеств», например, $A = (B \cap C) \cup D, \quad M = \mathbb{N} \times \mathbb{Z}$.

## III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул, например,

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул, например, $\alpha(t) = 2t - t^2$.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул, например, $\beta(u, v) = u^2v + u^v$.

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции одной переменной*

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции одной переменной* $y = p(x)$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

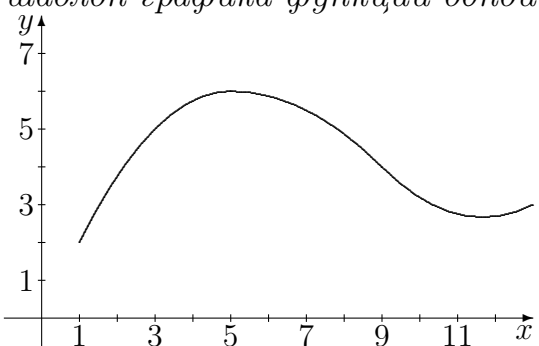
**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции одной переменной* $y = p(x)$



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

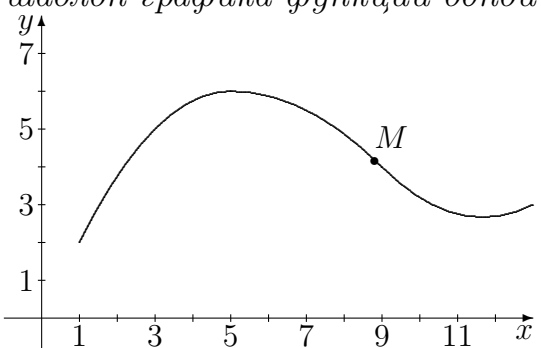
**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции одной переменной* $y = p(x)$



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

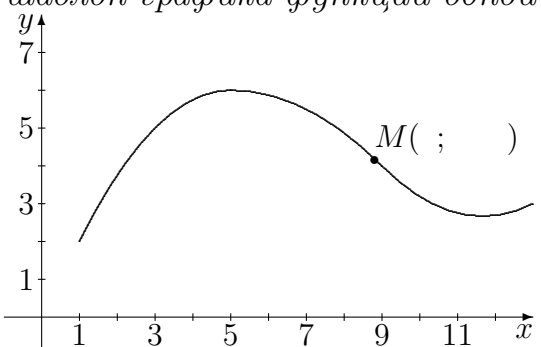
**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции одной переменной* $y = p(x)$



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

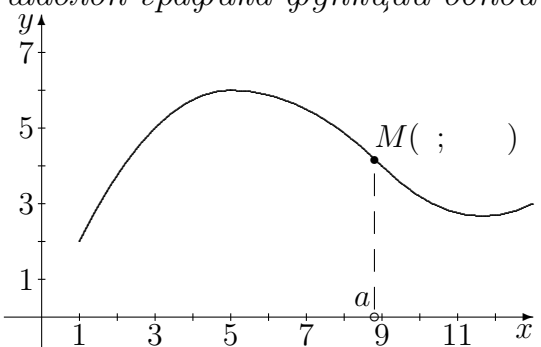
**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции одной переменной* $y = p(x)$



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

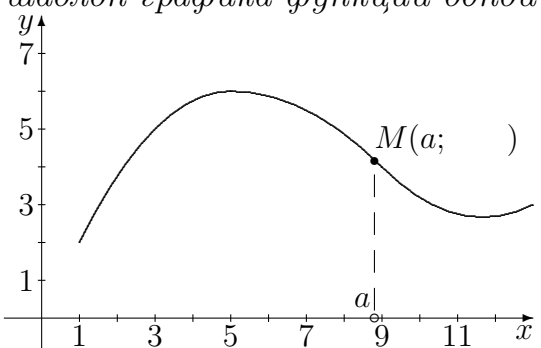
**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции одной переменной* $y = p(x)$



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

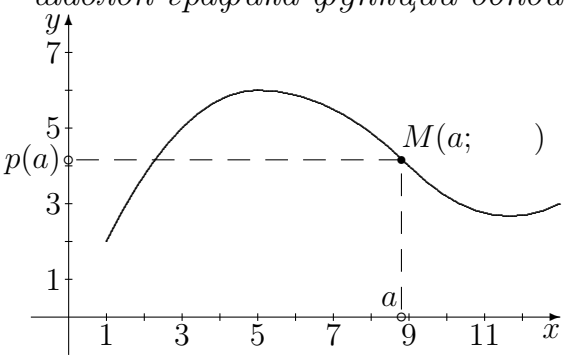
**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции одной переменной* $y = p(x)$



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

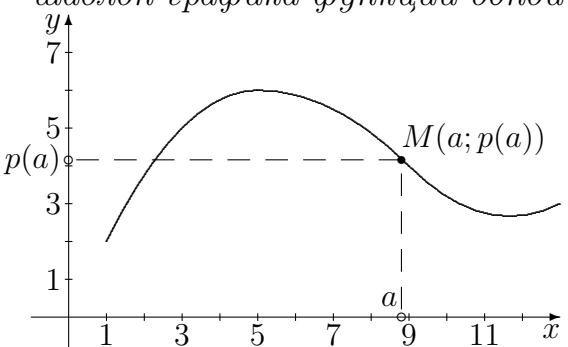
**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции одной переменной* $y = p(x)$



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:
*шаблон графика функции двух переменных*

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:
*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

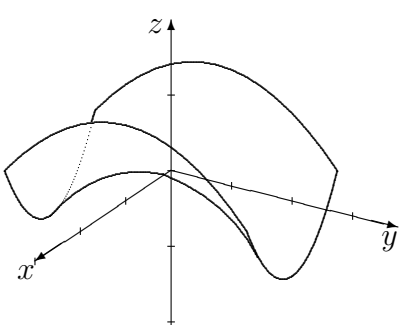
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:
*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

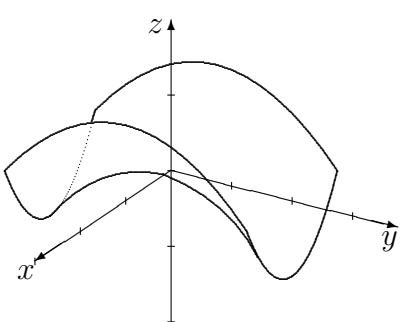
**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$y = -1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

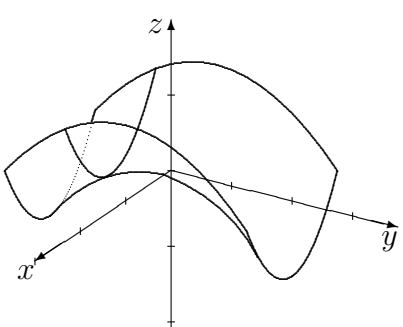
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:
*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$y = -1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

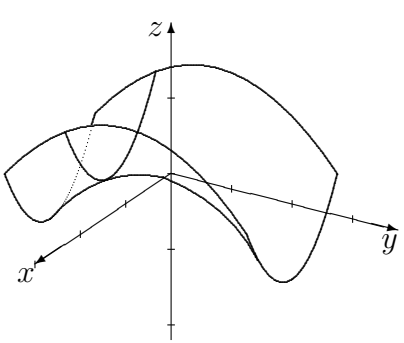
**4) Языки теории множеств.**

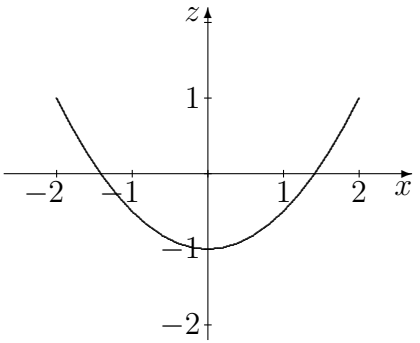
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$y = -1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

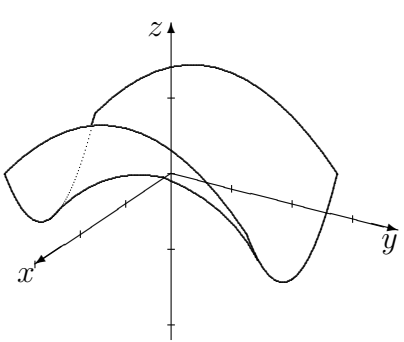
**4) Языки теории множеств.**

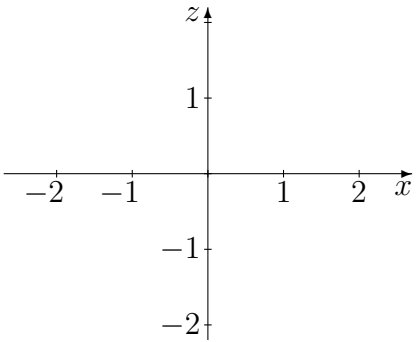
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$y = 0$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

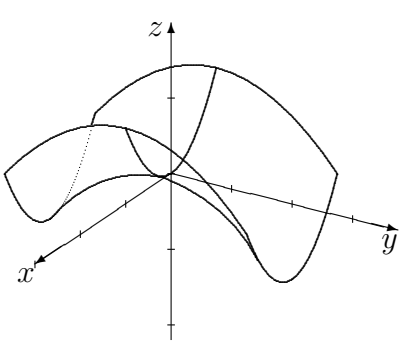
**4) Языки теории множеств.**

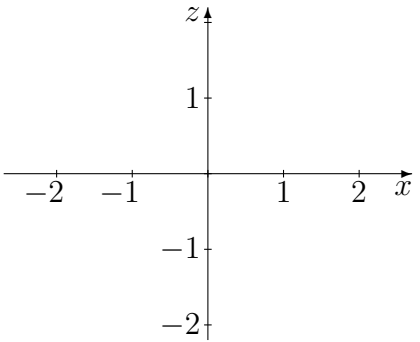
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$y = 0$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

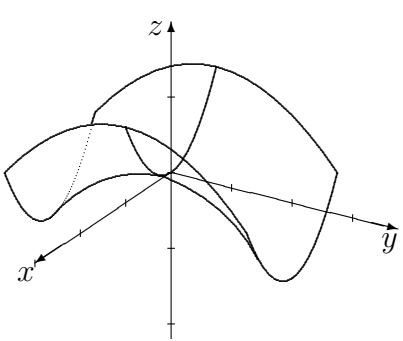
**4) Языки теории множеств.**

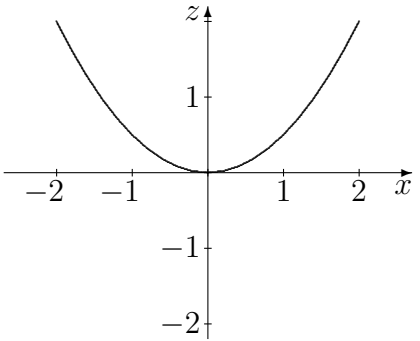
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$y = 0$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

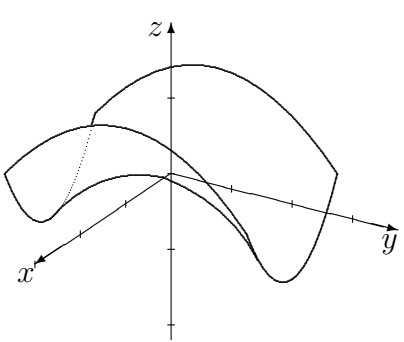
**4) Языки теории множеств.**

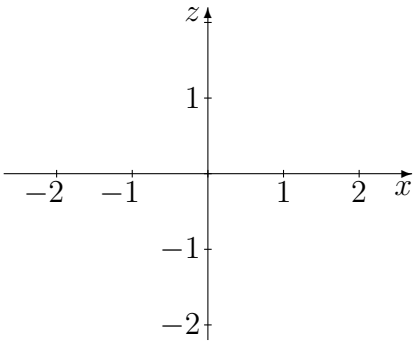
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$y = 1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

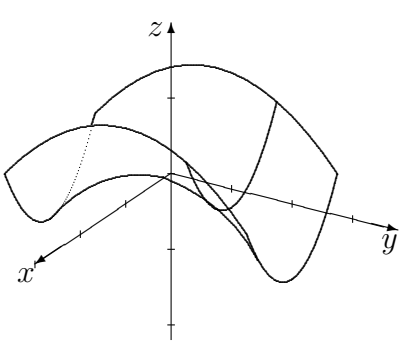
**4) Языки теории множеств.**

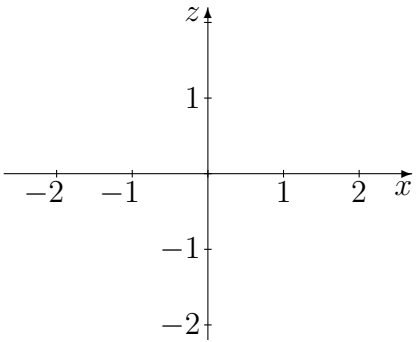
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$y = 1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

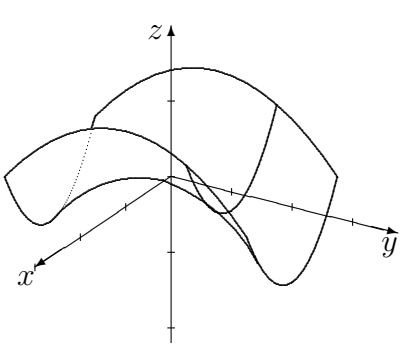
**4) Языки теории множеств.**

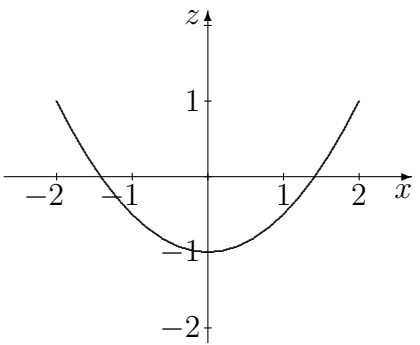
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$y = 1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

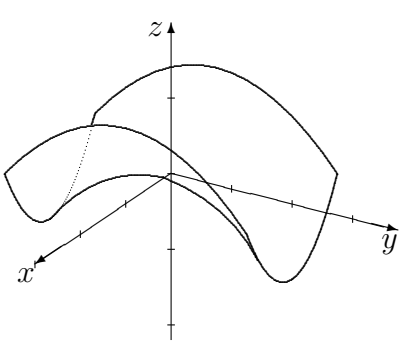
**4) Языки теории множеств.**

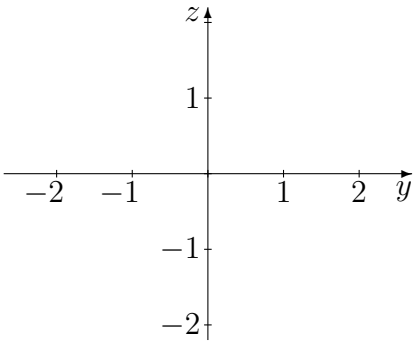
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$x = -1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

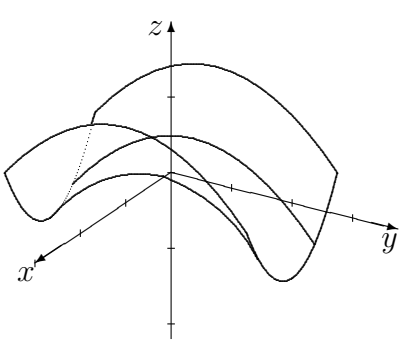
**4) Языки теории множеств.**

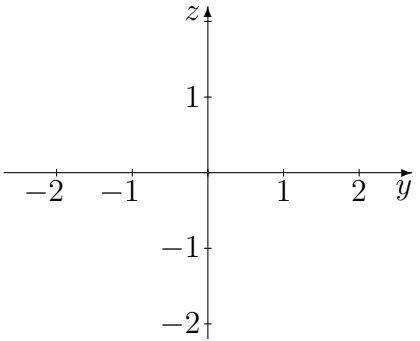
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$x = -1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

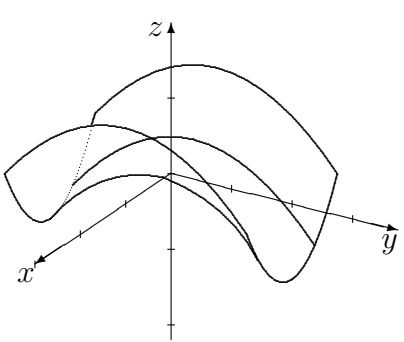
**4) Языки теории множеств.**

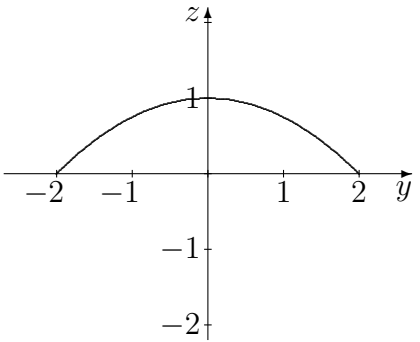
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$x = -1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

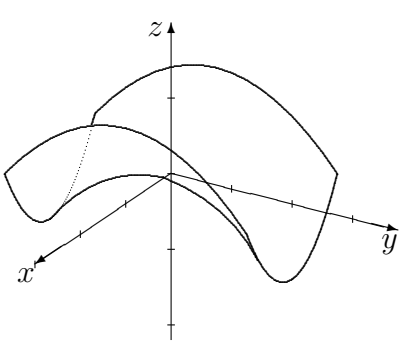
**4) Языки теории множеств.**

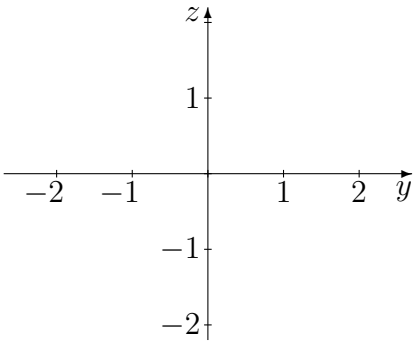
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$x = 0$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

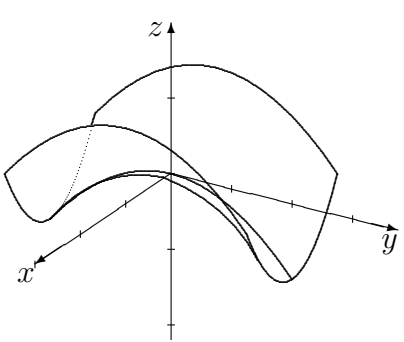
**4) Языки теории множеств.**

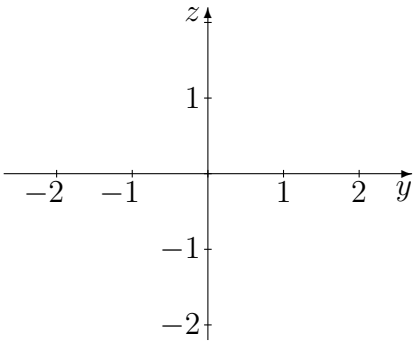
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$x = 0$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

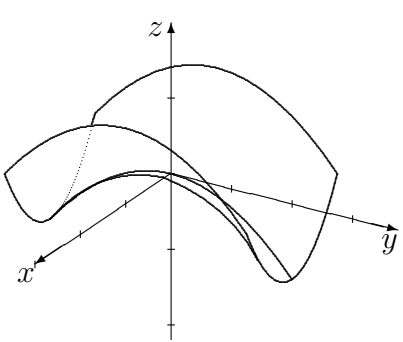
**4) Языки теории множеств.**

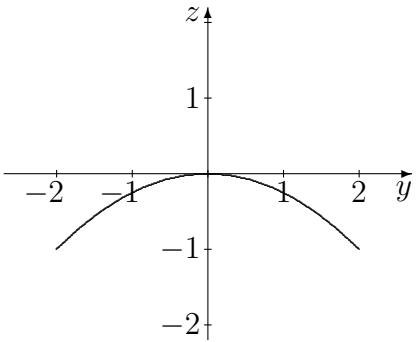
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$x = 0$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

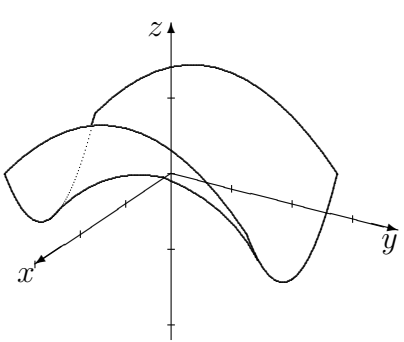
**4) Языки теории множеств.**

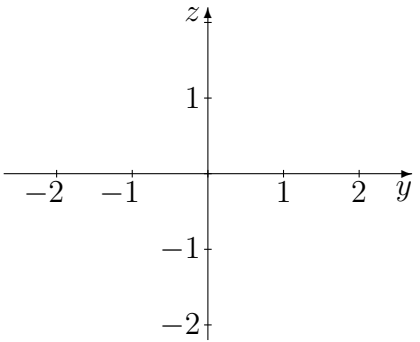
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$x = 1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

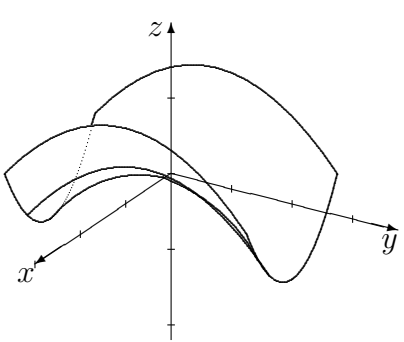
**4) Языки теории множеств.**

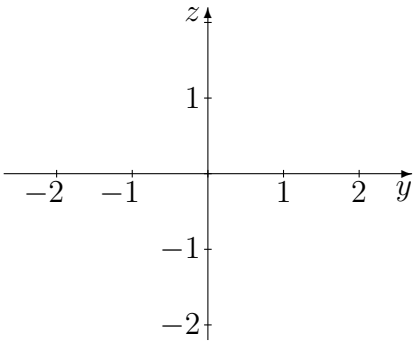
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$x = 1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

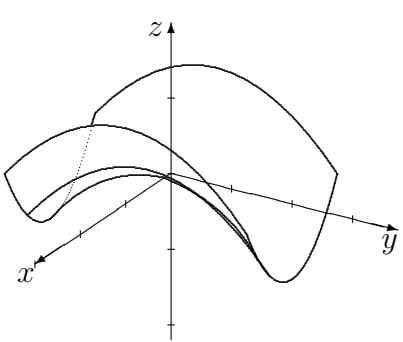
**4) Языки теории множеств.**

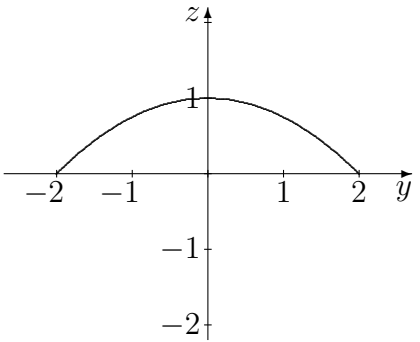
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:

*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$




$x = 1$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

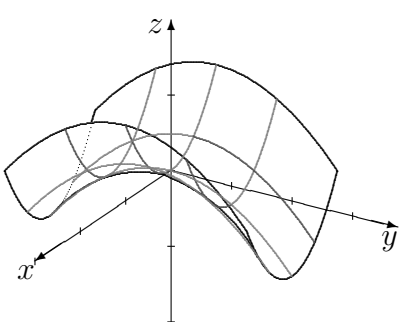
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций:
*шаблон графика функции двух переменных* $z = q(x, y)$



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений:

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений:

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

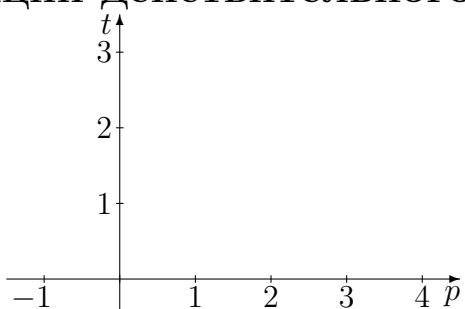
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений:

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

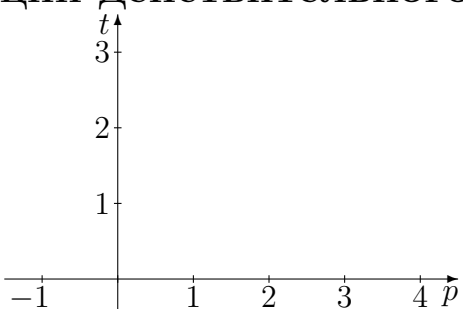
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений:

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

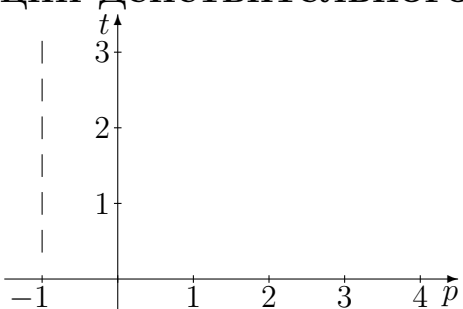
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

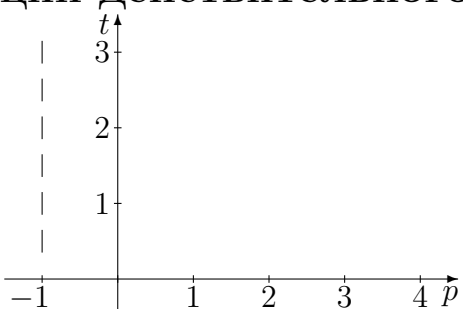
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

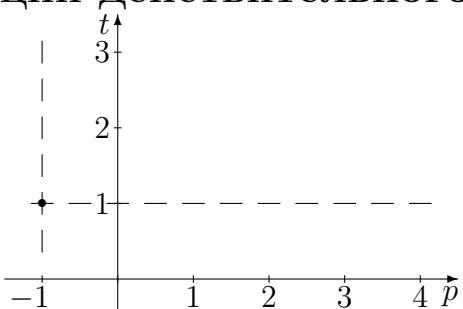
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

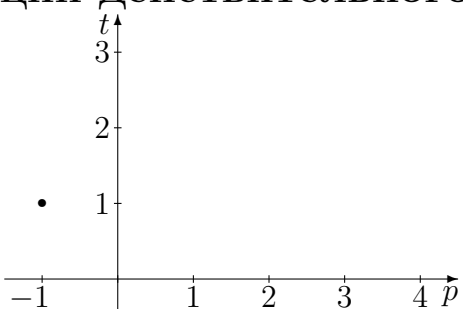
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

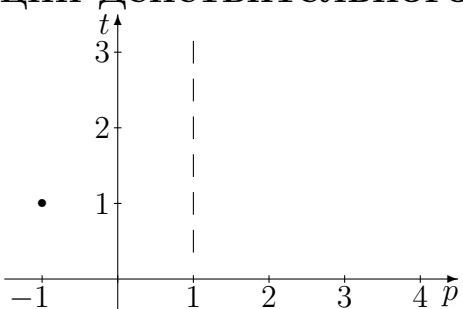
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

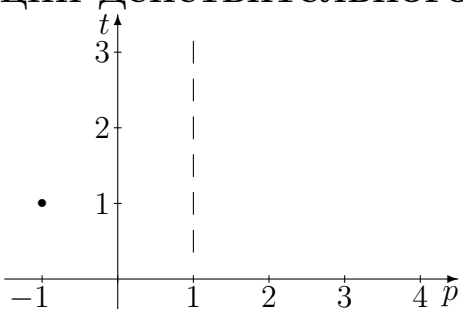
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

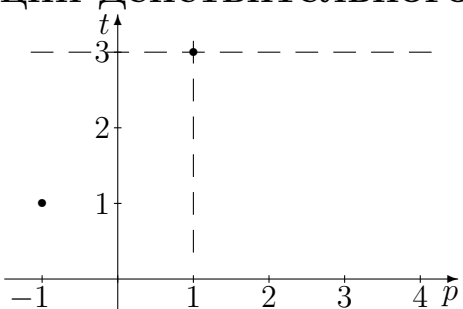
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

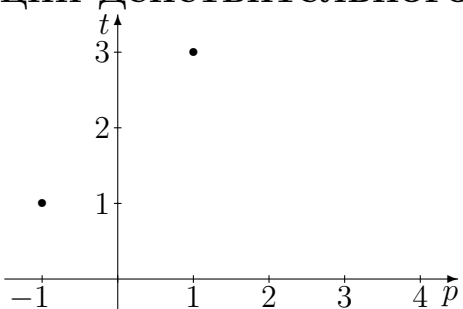
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

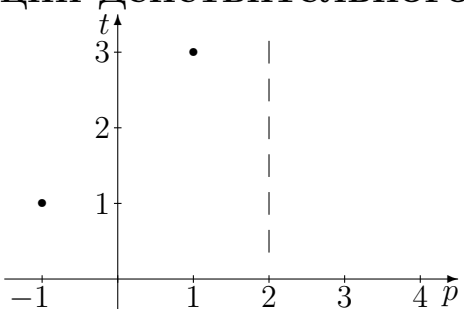
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

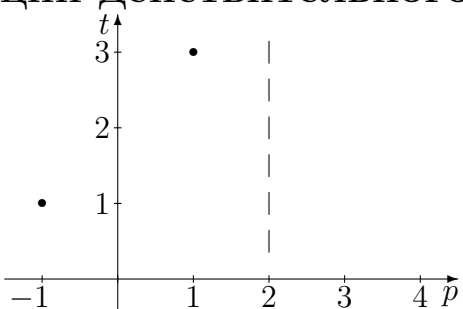
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

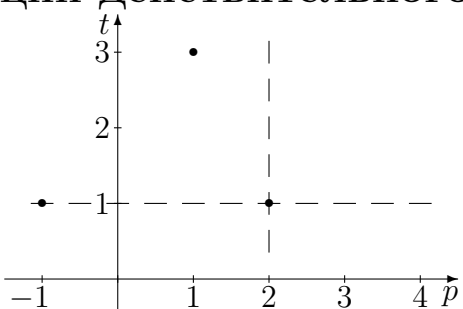
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

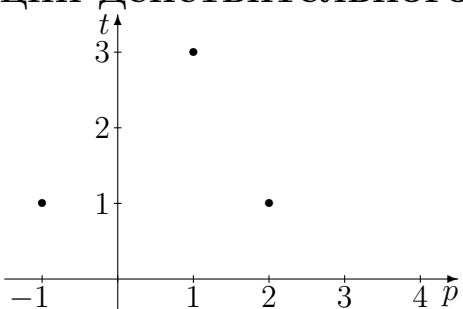
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

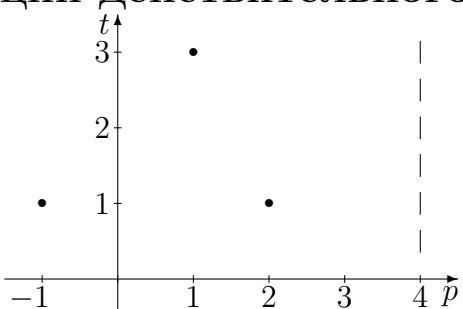
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

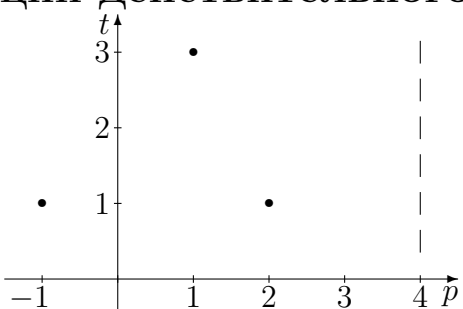
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

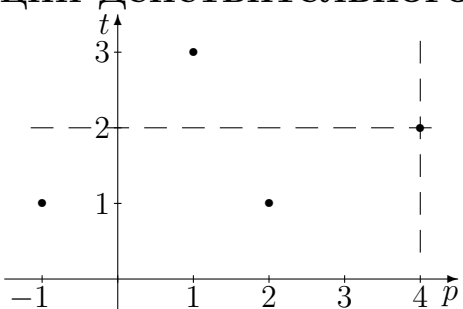
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

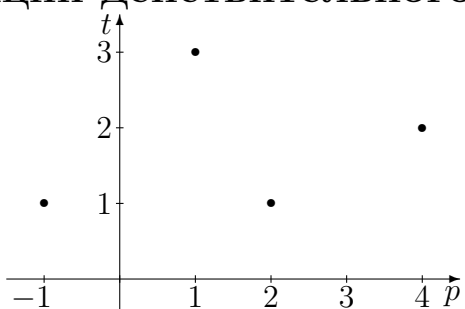
5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | |
|---|---|
| $p\backslash q$ | |
| | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | |
|---|---|
| $p\backslash q$ | |
| | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | |
|---|---|
| $p \backslash q$ | |
| $1$ | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | |
|---|---|
| $p\backslash q$ | |
| 1 | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | |
|---|---|
| $p\backslash q$ | |
| $1$<br>$2$ | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | |
|---|---|
| $p\backslash q$ | |
| $1$<br>$2$ | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | |
|---|---|
| $p \backslash q$ | $2$ |
| $1$ | |
| $2$ | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | |
|---|---|
| $p \backslash q$ | $2$ |
| $1$ | |
| $2$ | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | |
|---|---|---|
| $p \backslash q$ | $2$ | $3$ |
| $1$ | | |
| $2$ | | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | |
|---|---|---|
| $p\backslash q$ | $2$ | $3$ |
| $1$ | | |
| $2$ | | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p\backslash q$ | $2$ | $3$ | $4$ |
| $1$ | | | |
| $2$ | | | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p\backslash q$ | $2$ | $3$ | $4$ |
| $1$ | $1$ | | |
| $2$ | | | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p\backslash q$ | $2$ | $3$ | $4$ |
| $1$ | $1$ | $2$ | |
| $2$ | | | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | $2$ | $3$ | $4$ |
| $1$ | $1$ | $2$ | $3$ |
| $2$ | | | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p\backslash q$ | $2$ | $3$ | $4$ |
| $1$ | $1$ | $2$ | $3$ |
| $2$ | $4$ | | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | $2$ | $3$ | $4$ |
| $1$ | $1$ | $2$ | $3$ |
| $2$ | $4$ | $1$ | |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | $1$ | $2$ | $4$ |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | $1$ | $3$ | $1$ | $2$ |

| $(p,q)$ | $(1;2)$ | $(1;3)$ | $(1;4)$ | $(2;2)$ | $(2;3)$ | $(2;4)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s(p,q)$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $1$ | $2$ |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p\backslash q$ | $2$ | $3$ | $4$ |
| $1$ | $1$ | $2$ | $3$ |
| $2$ | $4$ | $1$ | $2$ |

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

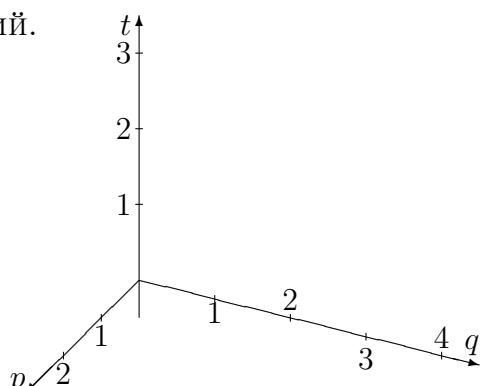
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

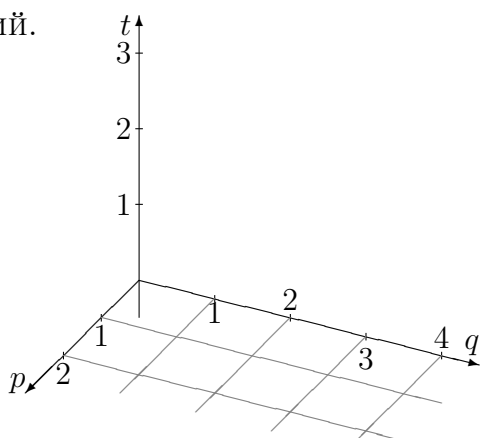
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

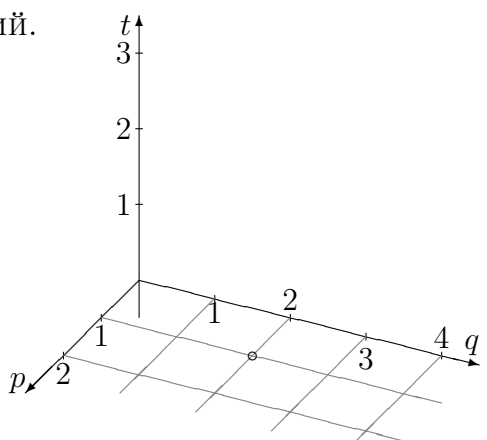
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

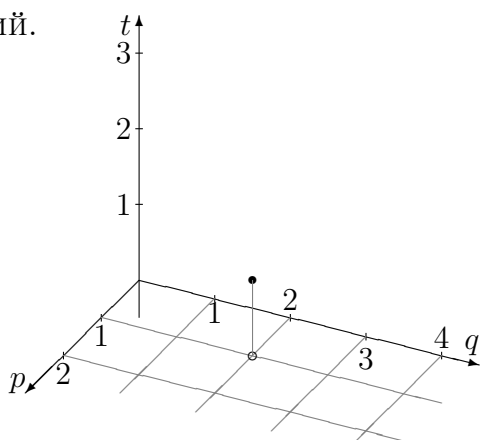
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

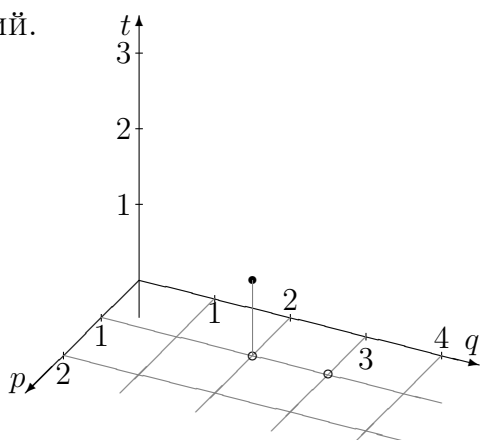
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

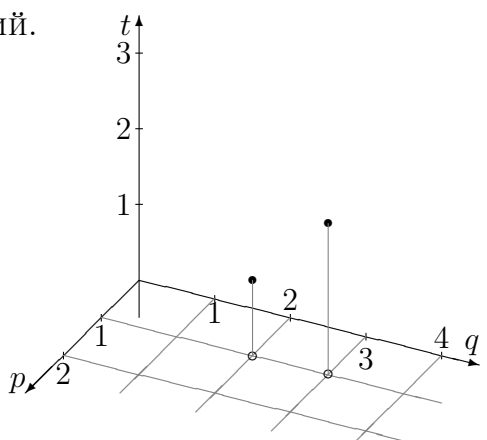
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

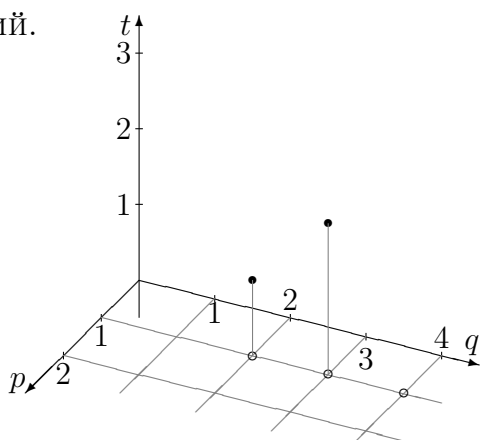
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

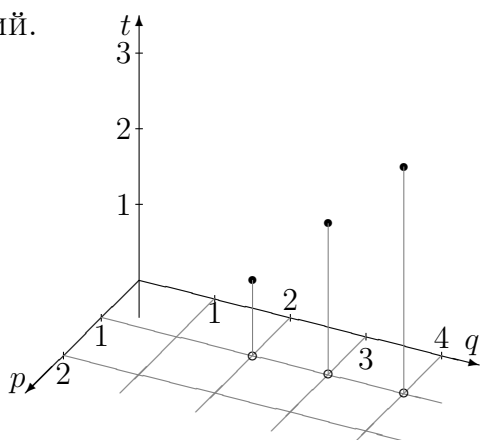
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

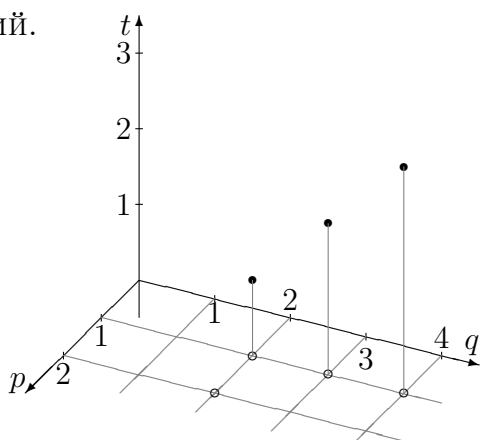
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

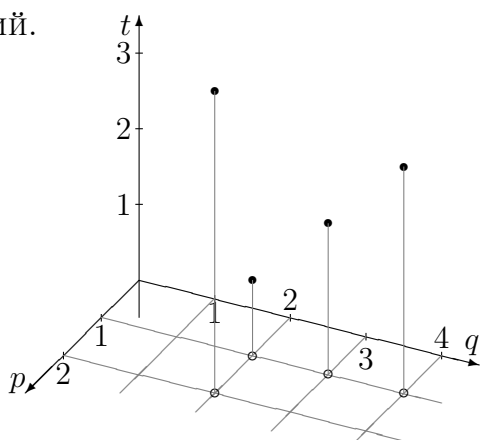
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

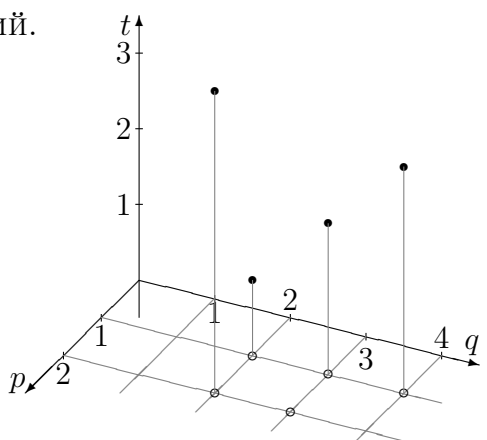
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

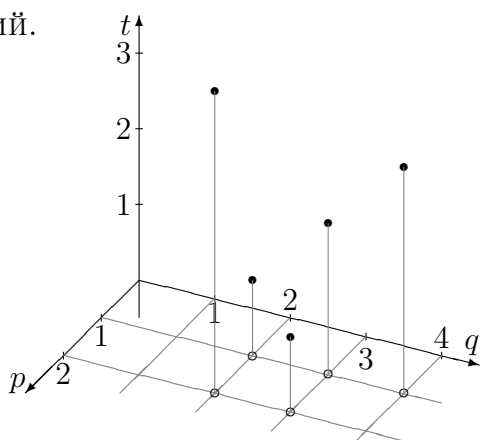
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

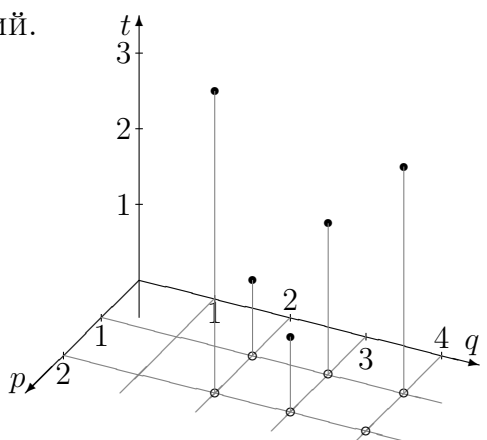
5.3) язык таблиц значений.

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

5.1) язык формул;

5.2) язык графиков функций;

5.3) язык таблиц значений.

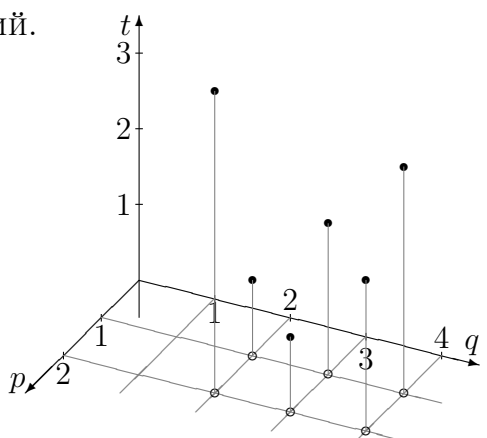
**Рассмотрим пример 37?**

*двухстрочный шаблон:*

| $p$ | $-1$ | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $t(p)$ | 1 | 3 | 1 | 2 |

*«прямоугольный» шаблон:*

| $s(p;q)$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p \backslash q$ | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |



## III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура
представляется комбинацией базовых линий:

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков),

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

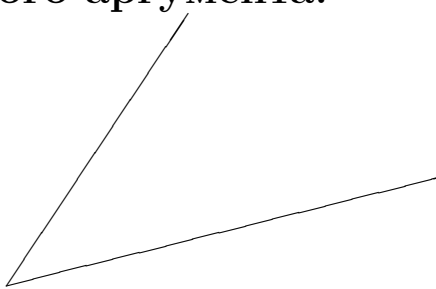
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков),



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

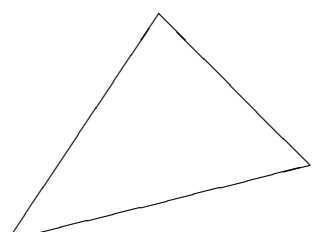
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков),



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

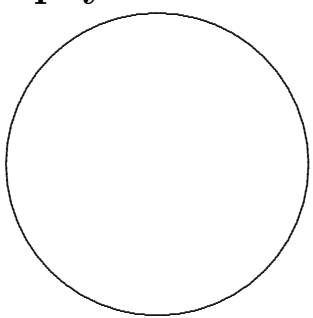
**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**



*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей
(

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

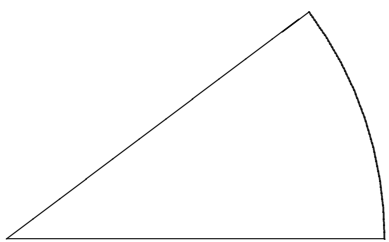
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**



*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**



*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).

Если надо изобразить фигуру, имеющую внутренние точки, то

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

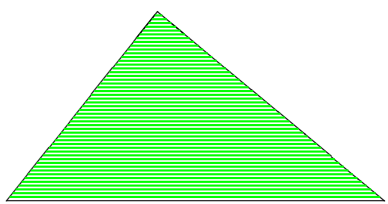
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).



Если надо изобразить фигуру, имеющую внутренние точки, то

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

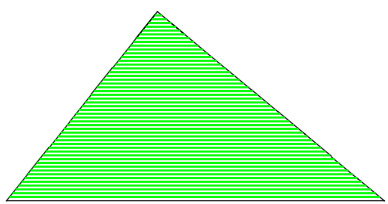
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).



Если надо изобразить фигуру, имеющую внутренние точки, то она представляется

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

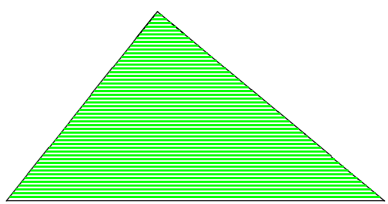
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).



Если надо изобразить фигуру, имеющую внутренние точки, то она представляется

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

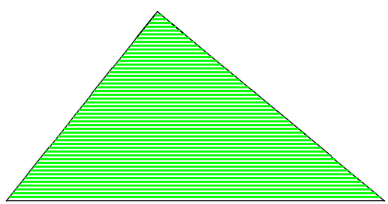
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).



Если надо изобразить фигуру, имеющую внутренние точки, то она представляется комбинацией базовых линий,

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

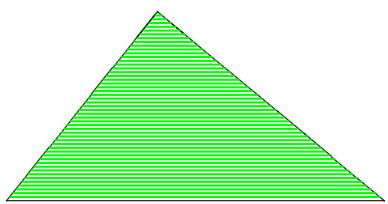
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).



Если надо изобразить фигуру, имеющую внутренние точки, то она представляется комбинацией базовых линий, представляющих

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

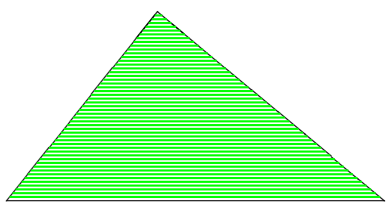
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).



Если надо изобразить фигуру, имеющую внутренние точки, то она представляется комбинацией базовых линий, представляющих границу этой фигуры.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

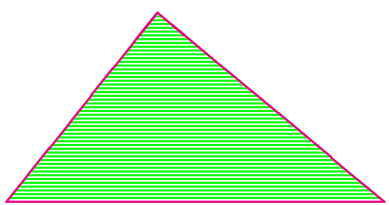
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).



Если надо изобразить фигуру, имеющую внутренние точки, то она представляется комбинацией базовых линий, представляющих границу этой фигуры.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

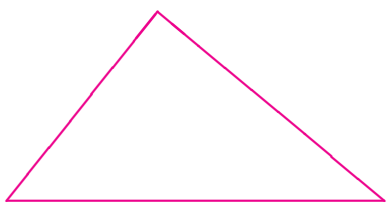
**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа*:
в школьном курсе математики геометрическая фигура представляется комбинацией базовых линий: прямых и их частей (лучей и отрезков), окружностей и ее частей (дуг окружностей).



Если надо изобразить фигуру, имеющую внутренние точки, то она представляется комбинацией базовых линий, представляющих границу этой фигуры.

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа.*

*Шаблон «динамического» чертежа.*

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа.*

*Шаблон «динамического» чертежа.*

Обычно он представляет собой последовательность статических чертежей, как правило помеченных буквами или числами.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

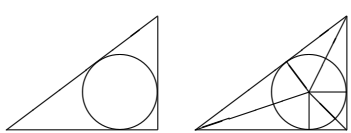
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа.*

*Шаблон «динамического» чертежа.*

Обычно он представляет собой последовательность статических чертежей, как правило помеченных буквами или числами.



**a** **b**

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

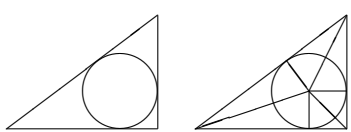
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа.*

*Шаблон «динамического» чертежа.*

Обычно он представляет собой последовательность статических чертежей, как правило помеченных буквами или числами.



**a** **b**

В электронных учебниках нередко применяются «мультипликационные» чертежи.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

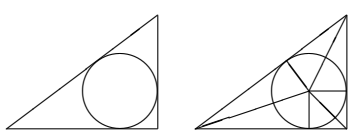
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа.*

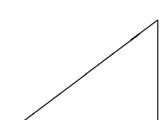
*Шаблон «динамического» чертежа.*

Обычно он представляет собой последовательность статических чертежей, как правило помеченных буквами или числами.



**a** **b**

В электронных учебниках нередко применяются «мультипликационные» чертежи.



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

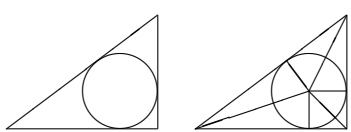
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа.*

*Шаблон «динамического» чертежа.*

Обычно он представляет собой последовательность статических чертежей, как правило помеченных буквами или числами.



**a** **b**

В электронных учебниках нередко применяются «мультипликационные» чертежи.



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

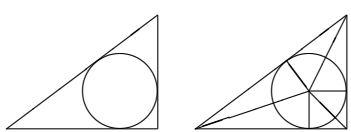
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа.*

*Шаблон «динамического» чертежа.*

Обычно он представляет собой последовательность статических чертежей, как правило помеченных буквами или числами.



**a** **b**

В электронных учебниках нередко применяются «мультипликационные» чертежи.



# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

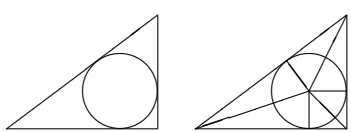
**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

*Шаблон статического чертежа.*

*Шаблон «динамического» чертежа.*

Обычно он представляет собой последовательность статических чертежей, как правило помеченных буквами или числами.



**a** **b**

В электронных учебниках нередко применяются «мультипликационные» чертежи.



## III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Язык словесного описания алгоритмов.

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

Например, правило умножения может быть сформулировано так:

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

Например, правило умножения может быть сформулировано так:

*для того, чтобы перемножить числа, надо первое число умножить на последнюю цифру второго множителя,*

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

Например, правило умножения может быть сформулировано так:
*для того, чтобы перемножить числа, надо первое число умножить на последнюю цифру второго множителя,*

На самом деле умножить число на цифру (т.е. одну из букв 0,1,...9) нельзя, но мы, как обычно, отождествляем цифру с одноразрядным числом.

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

Например, правило умножения может быть сформулировано так:

*для того, чтобы перемножить числа, надо первое число умножить на последнюю цифру второго множителя, потом сложить результат с произведением первого числа на предпоследнюю цифру, умноженную на 10,*

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

Например, правило умножения может быть сформулировано так:

*для того, чтобы перемножить числа, надо первое число умножить на последнюю цифру второго множителя, потом сложить результат с произведением первого числа на предпоследнюю цифру, умноженную на 10, потом сложить результат с произведением первого числа на третью цифру с конца, умноженную на 100,*

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

Например, правило умножения может быть сформулировано так:

*для того, чтобы перемножить числа, надо первое число умножить на последнюю цифру второго множителя, потом сложить результат с произведением первого числа на предпоследнюю цифру, умноженную на 10, потом сложить результат с произведением первого числа на третью цифру с конца, умноженную на 100, пока не дойдем до первой цифры второго числа.*

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из:

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды,

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов),

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов), указаний на количество повторений команды или

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов), указаний на количество повторений команды или условий прекращения выполнения цепочки команд (операторов цикла).

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов), указаний на количество повторений команды или условий прекращения выполнения цепочки команд (операторов цикла).

Все эти операторы записаны словесно!

## III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов), указаний на количество повторений команды или условий прекращения выполнения цепочки команд (операторов цикла).

Важно умение записывать алгоритм, описанный словесно, в виде формулы.

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов), указаний на количество повторений команды или условий прекращения выполнения цепочки команд (операторов цикла).

Важно умение записывать алгоритм, описанный словесно, в виде формулы.

Например, для **приведенного выше описания алгоритма умножения чисел** получим формулу

$a \cdot [b_k b_{k-1} \dots b_2 b_1 b_0] =$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов), указаний на количество повторений команды или условий прекращения выполнения цепочки команд (операторов цикла).

Важно умение записывать алгоритм, описанный словесно, в виде формулы.

Например, для **приведенного выше описания алгоритма умножения чисел** получим формулу

$a \cdot [b_k b_{k-1} \dots b_2 b_1 b_0] = a \cdot b_0 +$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов), указаний на количество повторений команды или условий прекращения выполнения цепочки команд (операторов цикла).

Важно умение записывать алгоритм, описанный словесно, в виде формулы.

Например, для **приведенного выше описания алгоритма умножения чисел** получим формулу

$a \cdot [b_k b_{k-1} \dots b_2 b_1 b_0] = a \cdot b_0 + a \cdot b_1 \cdot 10 +$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов), указаний на количество повторений команды или условий прекращения выполнения цепочки команд (операторов цикла).

Важно умение записывать алгоритм, описанный словесно, в виде формулы.

Например, для **приведенного выше описания алгоритма умножения чисел** получим формулу

$a \cdot [b_k b_{k-1} \dots b_2 b_1 b_0] = a \cdot b_0 + a \cdot b_1 \cdot 10 + a \cdot b_2 \cdot 100 + \dots +$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов), указаний на количество повторений команды или условий прекращения выполнения цепочки команд (операторов цикла).

Важно умение записывать алгоритм, описанный словесно, в виде формулы.

Например, для **приведенного выше описания алгоритма умножения чисел** получим формулу

$a \cdot [b_k b_{k-1} \dots b_2 b_1 b_0] = a \cdot b_0 + a \cdot b_1 \cdot 10 + a \cdot b_2 \cdot 100 + \dots + a \cdot b_k \cdot 10^k$

# III.0.6. Примеры математических языков

**1) Язык алгебраических выражений.**

**2) «Язык равенств и неравенств».**

**3) Языки представления чисел.**

**4) Языки теории множеств.**

**5) Языки теории функций действительного аргумента.**

**6) Язык геометрических чертежей.**

**7) Язык словесного описания алгоритмов.**

*Шаблон описания алгоритма* состоит из: ссылок на команды, указания условий для выбора конкретной команды (условных операторов), указаний на количество повторений команды или условий прекращения выполнения цепочки команд (операторов цикла).

Важно умение записывать алгоритм, описанный словесно, в виде формулы.

Например, для **приведенного выше описания алгоритма умножения чисел** получим формулу

$a \cdot [b_k b_{k-1} \dots b_2 b_1 b_0] = a \cdot b_0 + a \cdot b_1 \cdot 10 + a \cdot b_2 \cdot 100 + \dots + a \cdot b_k \cdot 10^k$

(алгоритм умножения чисел «столбиком»).

## III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

## III.0.6. Примеры математических языков

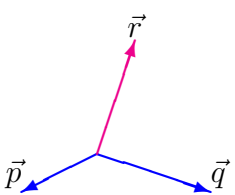
1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

векторно-
геометрический,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

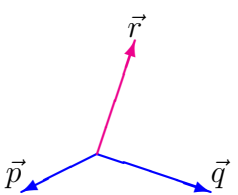
**векторно-геометрический**,



# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,

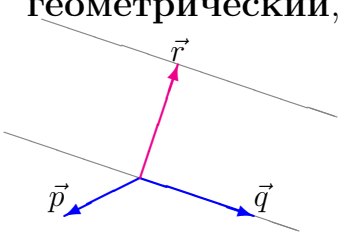



$\vec{r} = \ ?\,\vec{p} + ?\vec{q},$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,

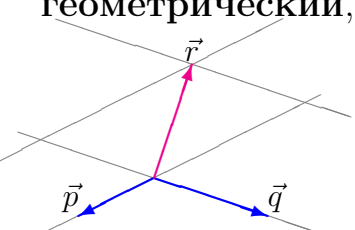



$\vec{r} = \ ?\,\vec{p} + ?\vec{q},$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,

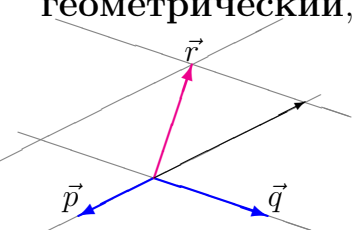



$\vec{r} = \ ? \ \vec{p} + ? \vec{q},$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,

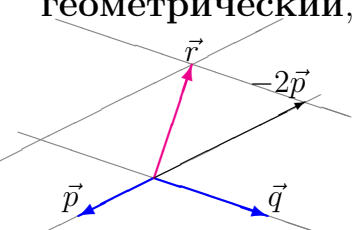



$\vec{r} = \ ?\ \vec{p} + ?\vec{q},$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,

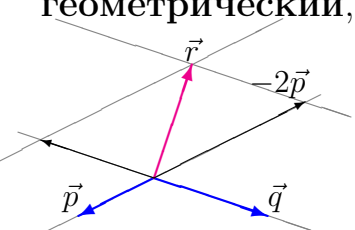



$\vec{r} = \ ?\ \vec{p} + ?\vec{q},$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,

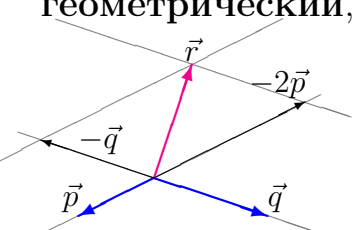



$\vec{r} = \ ?\ \vec{p} + ?\vec{q},$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,

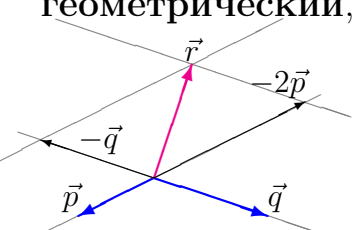



$\vec{r} = \ ?\ \vec{p} + ?\vec{q},$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,

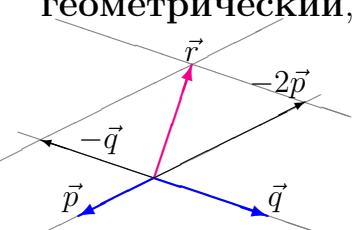



$\vec{r} = -2\vec{p} + ?\vec{q},$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,

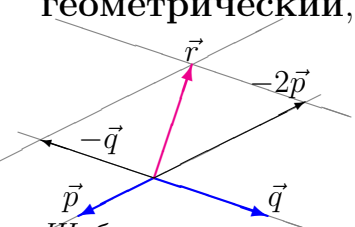



$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,



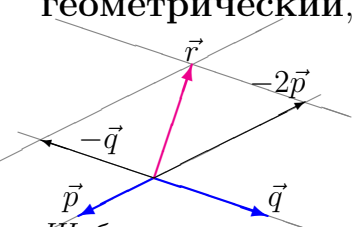

$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,

*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) Язык алгебраических выражений.
2) «Язык равенств и неравенств».
3) Языки представления чисел.
4) Языки теории множеств.
5) Языки теории функций действительного аргумента.
6) Язык геометрических чертежей.
7) Языки векторной алгебры.

**векторно-геометрический**,



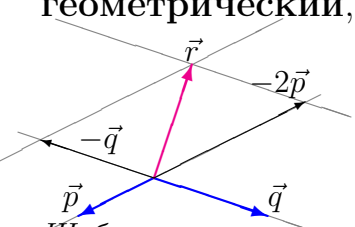

$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,

*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,



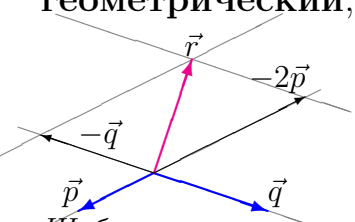

$$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q},$$

*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

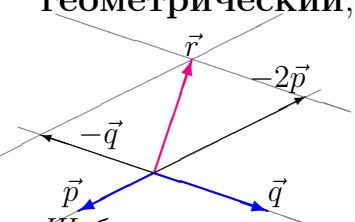
**векторно-символический**,

$$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q},$$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

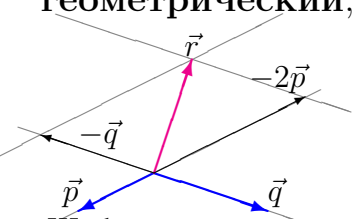
*Шаблоны*

$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

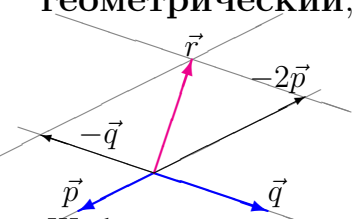
векторное равенство:

$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

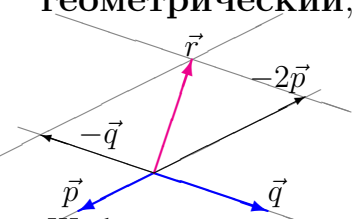
*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

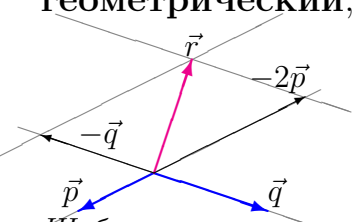
*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

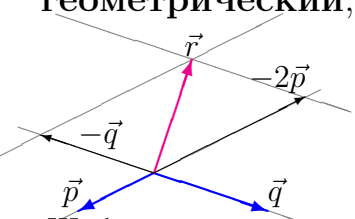
*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

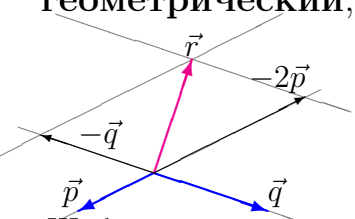
*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

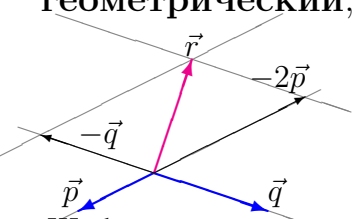
*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

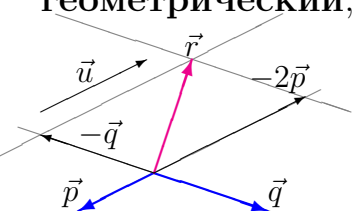
*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

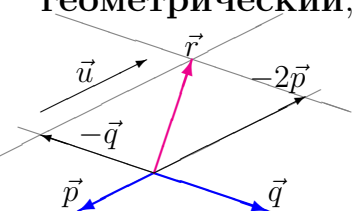
*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

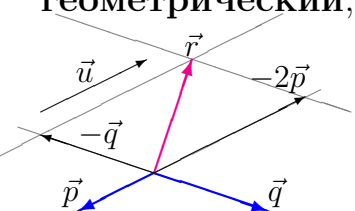
*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p}\,||\vec{u}$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**, **векторно-символический**, **координатный**




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

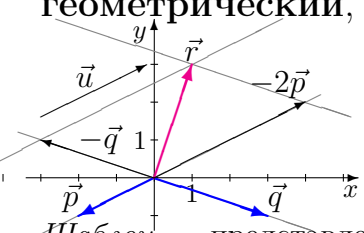
*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\vec{u}$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\vec{u}$

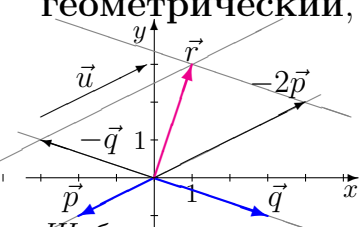
**координатный**

*Шаблоны*

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p}\,||\vec{u}$

**координатный**

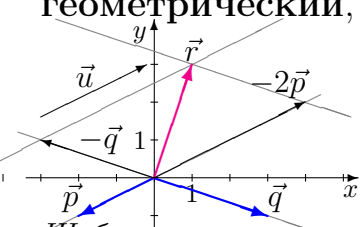
*Шаблоны*

$\vec{p}(\quad;\quad)$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p}\,||\vec{u}$

**координатный**

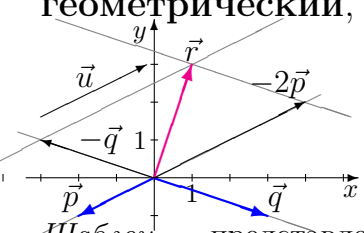
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p}\,||\vec{u}$

**координатный**

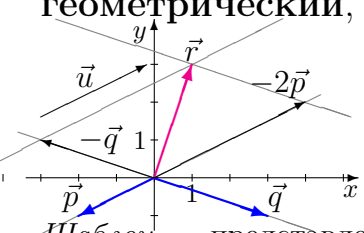
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} =$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\vec{u}$

**координатный**

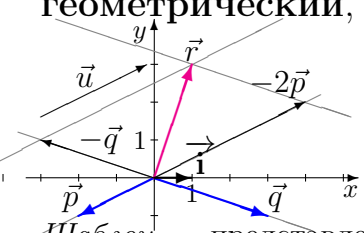
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2 \quad +(-1)$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\vec{u}$

**координатный**

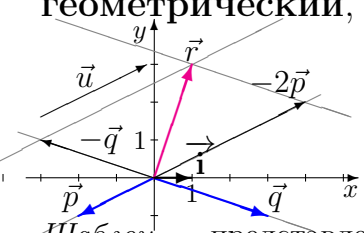
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2 \quad +(-1)$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,

числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,

числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,

Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\vec{u}$

**координатный**

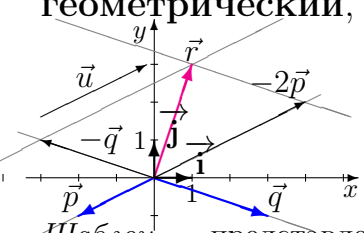
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2\,\vec{\mathbf{i}} + (-1)$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,

числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,

числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,

Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\vec{u}$

**координатный**

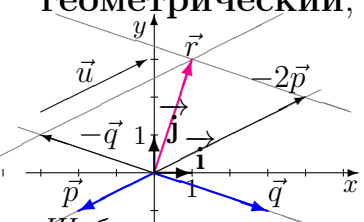
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2\,\vec{\mathbf{i}} + (-1)$

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,

числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,

числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,

Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\vec{u}$

**координатный**

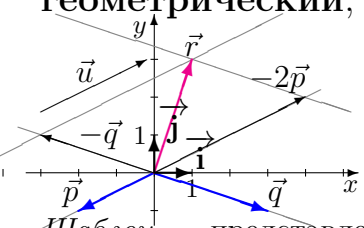
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2\,\vec{\mathbf{i}} + (-1)\,\vec{\mathbf{j}}$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p}\,||\vec{u}$

**координатный**

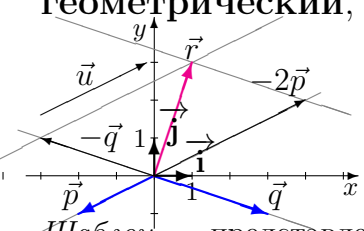
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2\,\vec{\mathbf{i}} + (-1)\,\vec{\mathbf{j}}$,
Если $M$ — произвольная точка фигуры, то ее координаты обычно обозначают

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p}\,||\vec{u}$

**координатный**

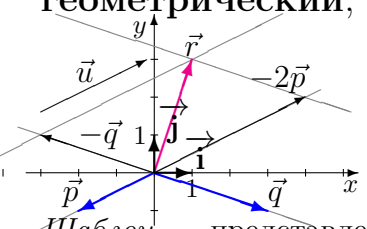
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2\,\vec{\mathbf{i}} + (-1)\,\vec{\mathbf{j}}$,
Если $M$ — произвольная точка фигуры, то ее координаты обычно обозначают $x; y$.

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\vec{u}$

**координатный**

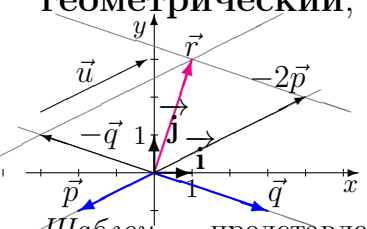
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2\,\vec{\mathbf{i}} + (-1)\,\vec{\mathbf{j}}$,
Если $M$ — произвольная точка фигуры, то ее координаты обычно обозначают $x; y$. Геометрическая фигура, т.е.

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p}\,||\vec{u}$

**координатный**

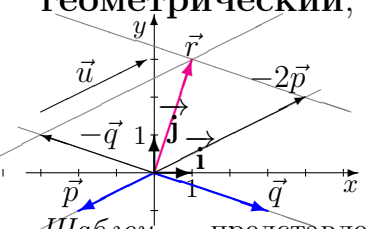
*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2\,\vec{\mathbf{i}} + (-1)\,\vec{\mathbf{j}}$,
Если $M$ — произвольная точка фигуры, то ее координаты обычно обозначают $x; y$. Геометрическая фигура, т.е. множество точек, обычно задается либо

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство: $\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,

числовое равенство: $\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,

числовое неравенство: $\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,

Векторные отношения: $\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\, \vec{u}$

**координатный**

*Шаблоны*

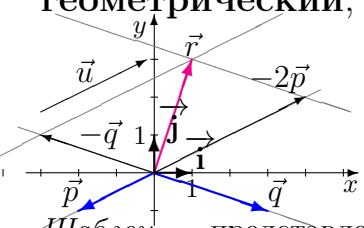
$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2\,\vec{\mathbf{i}} + (-1)\,\vec{\mathbf{j}}$,

Если $M$ — произвольная точка фигуры, то ее координаты обычно обозначают $x; y$. Геометрическая фигура, т.е. множество точек, обычно задается либо уравнением $L(x; y) = R(x; y)$, либо

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство: $\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,

числовое равенство: $\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,

числовое неравенство: $\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,

Векторные отношения: $\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\, \vec{u}$

**координатный**

*Шаблоны*

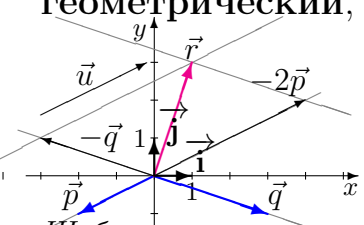
$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2\,\vec{\mathbf{i}} + (-1)\,\vec{\mathbf{j}}$,

Если $M$ — произвольная точка фигуры, то ее координаты обычно обозначают $x; y$. Геометрическая фигура, т.е. множество точек, обычно задается либо уравнением $L(x;y) = R(x;y)$, либо неравенствами $L(x;y) \leqslant R(x;y)$,

# III.0.6. Примеры математических языков

1) **Язык алгебраических выражений.**
2) **«Язык равенств и неравенств».**
3) **Языки представления чисел.**
4) **Языки теории множеств.**
5) **Языки теории функций действительного аргумента.**
6) **Язык геометрических чертежей.**
7) **Языки векторной алгебры.**

**векторно-геометрический**,




*Шаблон* представления вектора $\vec{r}$ в виде линейной комбинации $\vec{p}$ и $\vec{q}$ как диагонали параллелограмма.

**векторно-символический**,

*Шаблоны*

векторное равенство:
$\vec{r} = -2\vec{p} - \vec{q}$,
числовое равенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} = \alpha$,
числовое неравенство:
$\vec{r} \cdot \vec{p} < 0$,
Векторные отношения:
$\vec{r} \perp \vec{q}$, $\vec{p} \,||\, \vec{u}$

**координатный**

*Шаблоны*

$\vec{p}(-2;\ -1)$, $\vec{p} = -2\,\vec{\mathbf{i}} + (-1)\,\vec{\mathbf{j}}$,
Если $M$ — произвольная точка фигуры, то ее координаты обычно обозначают $x; y$. Геометрическая фигура, т.е. множество точек, обычно задается либо уравнением $L(x;y) = R(x;y)$, либо неравенствами $L(x;y) \leqslant R(x;y)$, $L(x;y) < R(x;y)$ и т.п.

# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

Например,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

Например, «как построить перпендикулярные прямые?» (перевод со смысловой модели текста на язык геометрических чертежей).

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

Например, «как построить перпендикулярные прямые?» (перевод со смысловой модели текста на язык геометрических чертежей).

По разметке (если листок «в клетку»),

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

Например, «как построить перпендикулярные прямые?» (перевод со смысловой модели текста на язык геометрических чертежей).

По разметке (если листок «в клетку»), с помощью линейки-«уголка»,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

Например, «как построить перпендикулярные прямые?» (перевод со смысловой модели текста на язык геометрических чертежей).

По разметке (если листок «в клетку»), с помощью линейки-«уголка», с помощью циркуля и линейки.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Записать «на языке равенств» утверждение, что*

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Записать «на языке равенств» утверждение, что* отрезок... является биссектрисой (утверждение о

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Записать «на языке равенств» утверждение, что* отрезок... является биссектрисой (утверждение о равенстве углов).

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Записать «на языке равенств» утверждение, что* отрезок... является медианой (утверждение о

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Записать «на языке равенств» утверждение, что* отрезок... является медианой (утверждение о равенстве длин отрезков).

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Записать «на языке равенств» утверждение, что* отрезок... является высотой (утверждение о

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

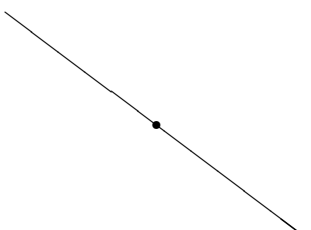
Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Записать «на языке равенств» утверждение, что* отрезок... является высотой (утверждение о величине угла)..., и т.д.

# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

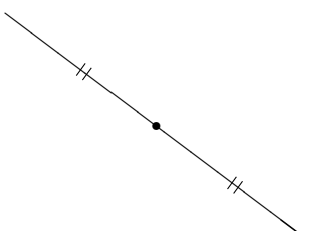
*Что означает «точка делит отрезок пополам»?*



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка делит отрезок пополам»?*

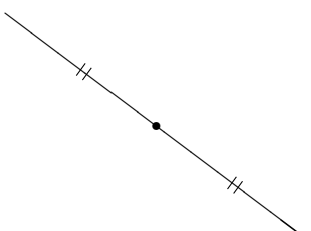


# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка делит отрезок пополам»?*

Делит отрезок на равные части,

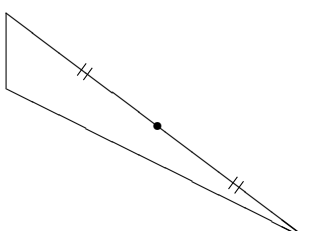


# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка делит отрезок пополам»?*

Делит отрезок на равные части,

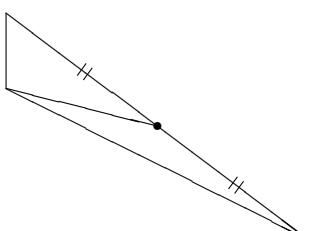


# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка делит отрезок пополам»?*

Делит отрезок на равные части,

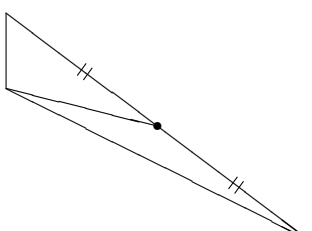


# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка делит отрезок пополам»?*

Делит отрезок на равные части, это конец медианы треугольника,

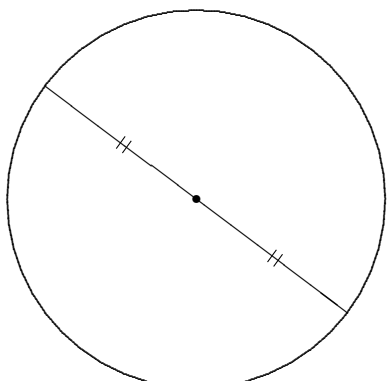


# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка делит отрезок пополам»?*

Делит отрезок на равные части, это конец медианы треугольника,

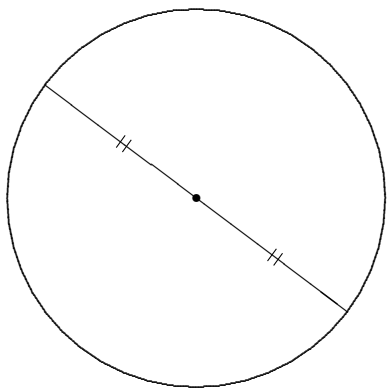


# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка делит отрезок пополам»?*

Делит отрезок на равные части, это конец медианы треугольника, это центр окружности, диаметром которой является данный отрезок и т.д.



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от*

$A^{\circ}$

# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от точек $B$ и $C$»:*

$A^\circ$

# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от точек $B$ и $C$»:*

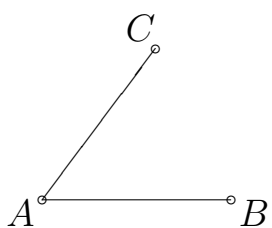
$C$

$A$ $B$

# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

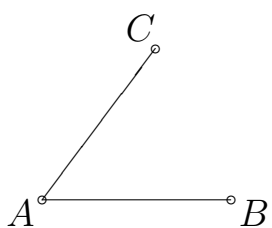
*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от точек $B$ и $C$»:*



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

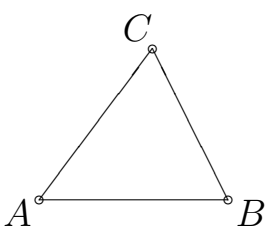
*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от точек $B$ и $C$»:*
$AB = AC$,



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

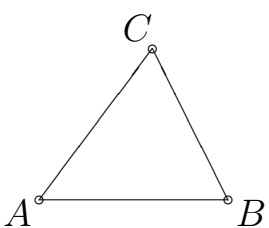
*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от точек $B$ и $C$»:*
$AB = AC$,



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от точек $B$ и $C$»:*
$AB = AC$, $\triangle ABC$ — равнобедренный с основанием $BC$ и т.д.



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

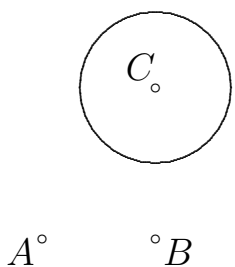
*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от* точки $B$ и окружности радиуса $R$ с центром к точке $C$:

$A^{\circ}$

# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

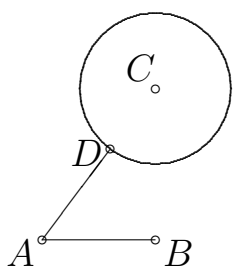
*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от* точки $B$ и окружности радиуса $R$ с центром к точке $C$:



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

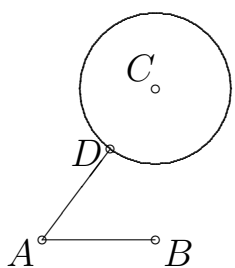
*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от* точки $B$ и окружности радиуса $R$ с центром к точке $C$:



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

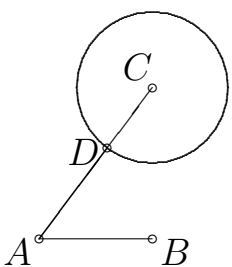
*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от* точки $B$ и окружности радиуса $R$ с центром к точке $C$:
$AB = AD$,



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

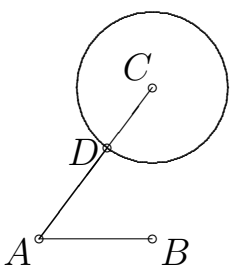
*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от* точки $B$ и окружности радиуса $R$ с центром к точке $C$:
$AB = AD$,



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса,

*Что означает «точка $A$ находится на равном расстоянии от* точки $B$ и окружности радиуса $R$ с центром к точке $C$:
$AB = AD, \quad AC = AB + R.$



## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти треугольник наибольшей площади, одна из сторон которого совпадает с диаметром данной окружности.*

# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти треугольник наибольшей площади, одна из сторон которого совпадает с диаметром данной окружности.*

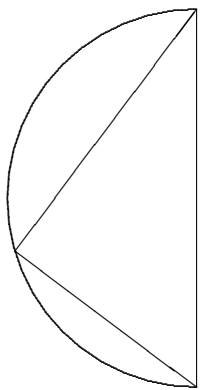
Здесь ответ можно получить геометрически, без использования математического анализа.

# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти треугольник наибольшей площади, одна из сторон которого совпадает с диаметром данной окружности.*

Здесь ответ можно получить геометрически, без использования математического анализа.

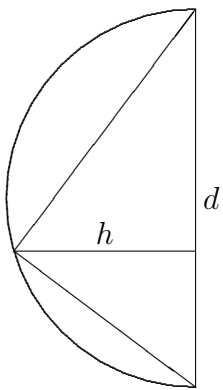


# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти треугольник наибольшей площади, одна из сторон которого совпадает с диаметром данной окружности.*

Здесь ответ можно получить геометрически, без использования математического анализа.



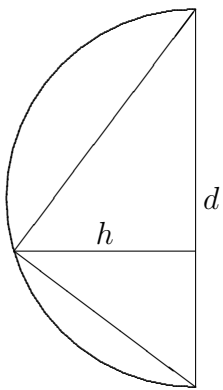
# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти треугольник наибольшей площади, одна из сторон которого совпадает с диаметром данной окружности.*

Здесь ответ можно получить геометрически, без использования математического анализа.

$d$ — константа, надо сделать $h$ максимальным...



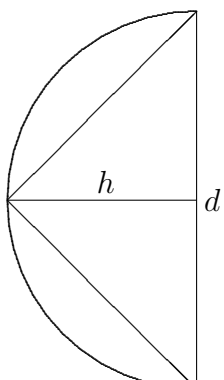
# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти треугольник наибольшей площади, одна из сторон которого совпадает с диаметром данной окружности.*

Здесь ответ можно получить геометрически, без использования математического анализа.

$d$ — константа, надо сделать $h$ максимальным...



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

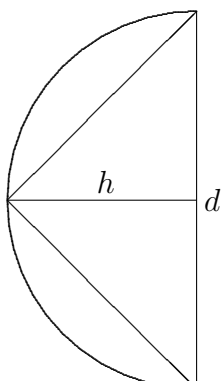
Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти треугольник наибольшей площади, одна из сторон которого совпадает с диаметром данной окружности.*

Здесь ответ можно получить геометрически, без использования математического анализа.

$d$ — константа, надо сделать $h$ максимальным...

Искомым является
треугольник



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

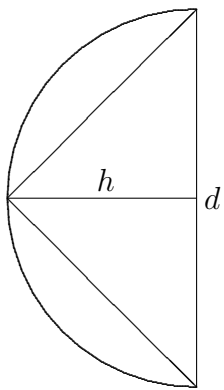
Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти треугольник наибольшей площади, одна из сторон которого совпадает с диаметром данной окружности.*

Здесь ответ можно получить геометрически, без использования математического анализа.

$d$ — константа, надо сделать $h$ максимальным...

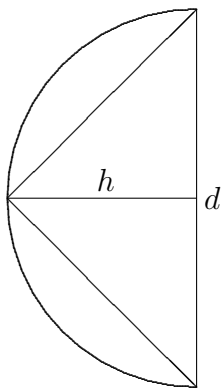
Искомым является прямоугольный равнобедренный треугольник



# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти треугольник наибольшей площади, одна из сторон которого совпадает с диаметром данной окружности.*




Здесь ответ можно получить геометрически, без использования математического анализа.

$d$ — константа, надо сделать $h$ максимальным...

Искомым является прямоугольный равнобедренный треугольник с гипотенузой, равной

# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

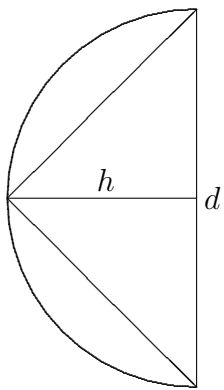
Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти треугольник наибольшей площади, одна из сторон которого совпадает с диаметром данной окружности.*

Здесь ответ можно получить геометрически, без использования математического анализа.

$d$ — константа, надо сделать $h$ максимальным...

Искомым является прямоугольный равнобедренный треугольник с гипотенузой, равной диаметру окружности.



## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти геометрическое место точек*

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти геометрическое место точек равноудаленных от точек $A$ и $B$.*

# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти геометрическое место точек равноудаленных от точек $A$ и $B$.*

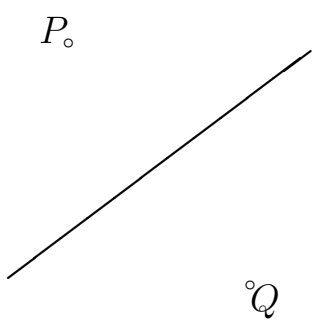





# III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур),

*Найти геометрическое место точек равноудаленных от точек $A$ и $B$.*



## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Сегодня в большинстве задач в задачниках надо найти

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Сегодня в большинстве задач в задачниках надо найти длину линии,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Сегодня в большинстве задач в задачниках надо найти длину линии, величину угла,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Сегодня в большинстве задач в задачниках надо найти длину линии, величину угла, площадь, объем, отношение длин отрезков, величин углов и т.п.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Нередко встречаются задачи на поиск необходимого преобразования или комбинации фигур:

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Нередко встречаются задачи на поиск необходимого преобразования или комбинации фигур:

построение фигуры из имеющихся фигур (например, линий) или

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Нередко встречаются задачи на поиск необходимого преобразования или комбинации фигур:

построение фигуры из имеющихся фигур (например, линий) или доказательство того, что такой фигуры не существует,

Например,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Нередко встречаются задачи на поиск необходимого преобразования или комбинации фигур:

построение фигуры из имеющихся фигур (например, линий) или доказательство того, что такой фигуры не существует,

Например, нельзя построить треугольник со сторонами 4,5 и 10, поскольку

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Нередко встречаются задачи на поиск необходимого преобразования или комбинации фигур:

построение фигуры из имеющихся фигур (например, линий) или доказательство того, что такой фигуры не существует,

Например, нельзя построить треугольник со сторонами 4,5 и 10, поскольку нарушается неравенство треугольника:

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Нередко встречаются задачи на поиск необходимого преобразования или комбинации фигур:

построение фигуры из имеющихся фигур (например, линий) или доказательство того, что такой фигуры не существует,

Например, нельзя построить треугольник со сторонами 4,5 и 10, поскольку нарушается неравенство треугольника: $4 + 5 \not> 10$.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Нередко встречаются задачи на поиск необходимого преобразования или комбинации фигур:

построение фигуры из имеющихся фигур (например, линий) или доказательство того, что такой фигуры не существует, разрезание фигуры на определенные части,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Нередко встречаются задачи на поиск необходимого преобразования или комбинации фигур:

построение фигуры из имеющихся фигур (например, линий) или доказательство того, что такой фигуры не существует, разрезание фигуры на определенные части, нахождение пересечения или объединения фигур и представление фигуры в виде пересечения или объединения,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометрических величин и преобразований,

Нередко встречаются задачи на поиск необходимого преобразования или комбинации фигур:

построение фигуры из имеющихся фигур (например, линий) или доказательство того, что такой фигуры не существует, разрезание фигуры на определенные части, нахождение пересечения или объединения фигур и представление фигуры в виде пересечения или объединения, нахождение инверсии и т.п.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

Например,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

Например, «доказать перпендикулярность прямых»,

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

Например, «доказать перпендикулярность прямых», «у какого треугольника...»

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

Например, «доказать перпендикулярность прямых», «у какого треугольника биссектриса делит противоположную сторону пополам» и т.п.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации».

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». Бóльшая часть отношений индуцированы геометрическими преобразованиями, меньшая является оригинальной.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». Бóльшая часть отношений индуцированы геометрическими преобразованиями, меньшая является оригинальной.

Например, параллельность определяется как пустой результат пересечения прямых.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». Бóльшая часть отношений индуцированы геометрическими преобразованиями, меньшая является оригинальной.

Например, параллельность определяется как пустой результат пересечения прямых.

Перпендикулярность — экстремальное значение угла между прямыми.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». Бóльшая часть отношений индуцированы геометрическими преобразованиями, меньшая является оригинальной.

Оригинальными являются одноместные отношения (свойства фигур) «быть прямой», «быть окружностью».

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». Одноместные отношения: равнобедренность, прямоугольность и др.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». Одноместные отношения: равнобедренность, прямоугольность и др. Бинарные отношения: параллельность, перпендикулярность, равенство фигур, подобие, равновеликость и др.

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». С фигурами и величинами связаны задания «найти», с отношениями — «доказать», с интерфейсом — «интерпретировать».

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». С фигурами и величинами связаны задания «найти», с отношениями — «доказать», с интерфейсом — «интерпретировать».

Отсюда получаем список типовых целей:

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». С фигурами и величинами связаны задания «найти», с отношениями — «доказать», с интерфейсом — «интерпретировать».

Отсюда получаем список типовых целей:

найти фигуру;

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». С фигурами и величинами связаны задания «найти», с отношениями — «доказать», с интерфейсом — «интерпретировать».

Отсюда получаем список типовых целей:

найти фигуру; найти значение величины;

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». С фигурами и величинами связаны задания «найти», с отношениями — «доказать», с интерфейсом — «интерпретировать».

Отсюда получаем список типовых целей:
найти фигуру; найти значение величины;
найти геометрическое преобразование;

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». С фигурами и величинами связаны задания «найти», с отношениями — «доказать», с интерфейсом — «интерпретировать».

Отсюда получаем список типовых целей:
найти фигуру; найти значение величины;
найти геометрическое преобразование;
доказать отношение (например, свойство).

## III.0.7. Состав типовых целей в геометрии

Согласно структуре модели цель может быть связана с нахождением компонентов и элементов интерфейса, носителя (геометрических фигур), геометр. величин и преобразований, отношений.

**Отношения.** Обычно фиксируются «экстремальные ситуации». С фигурами и величинами связаны задания «найти», с отношениями — «доказать», с интерфейсом — «интерпретировать».

Отсюда получаем список типовых целей:
найти фигуру; найти значение величины;
найти геометрическое преобразование;
доказать отношение (например, свойство).

Покажем пример формирования состава цели «найти фигуру».

# III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

## I) Внутренние алгебраические представления фигуры:

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

I) Внутренние алгебраические представления фигуры:

I.1) прямое:

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов;

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов;

Например,

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов;

Например, описанием процесса построения окружности циркулем при известном ее центре и известном радиусе.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

Например,

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

Например, описанием процесса построения окружности по уравнению $(x-1)^2+(y+5)^2=25$.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:**

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры;

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры;

Например,

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры;

Например, см. определение параллелограмма.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры;

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры;

Например,

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры;

Например, задание треугольника с помощью:

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры;

Например, задание треугольника с помощью: 1) длин всех его сторон;

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры;

Например, задание треугольника с помощью: 1) длин всех его сторон; 2) длин двух его сторон и величины угла между ними;

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры;

Например, задание треугольника с помощью: 1) длин всех его сторон; 2) длин двух его сторон и величины угла между ними; 3) длины его стороны и величин прилежащих к ней сторон.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры.

Например,

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры.

Например, см. определение тупоугольного треугольника.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:**

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:** II.1.i) преобразованием другой фигуры или ее элементов;

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:** II.1.i) преобразованием другой фигуры или ее элементов;

Например,

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:** II.1.i) преобразованием другой фигуры или ее элементов;

Например, получение угла поворотом копии луча вокруг начала этого луча.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:** II.1.i) преобразованием другой фигуры или ее элементов; II.1.ii) комбинированием фигур.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:** II.1.i) преобразованием другой фигуры или ее элементов; II.1.ii) комбинированием фигур.

**II.2) косвенное:**

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:** II.1.i) преобразованием другой фигуры или ее элементов; II.1.ii) комбинированием фигур.

**II.2) косвенное:** II.2.i) описанием отношений с другими фигурами;

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:** II.1.i) преобразованием другой фигуры или ее элементов; II.1.ii) комбинированием фигур.

**II.2) косвенное:** II.2.i) описанием отношений с другими фигурами;

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:** II.1.i) преобразованием другой фигуры или ее элементов; II.1.ii) комбинированием фигур.

**II.2) косвенное:** II.2.i) описанием отношений с другими фигурами;

См. определение окружности, вписанной в треугольник.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:** II.1.i) преобразованием другой фигуры или ее элементов; II.1.ii) комбинированием фигур.

**II.2) косвенное:** II.2.i) описанием отношений с другими фигурами;

См. определение высоты треугольника.

## III.0.8. Состав цели «Найти фигуру»

**I) Внутренние алгебраические представления фигуры:**

**I.1) прямое:** I.1.i) описанием алгоритма построения фигуры с помощью ее элементов; I.1.ii) алгоритма построения по уравнению.

**I.2) косвенное:** I.2.i) описанием отношений между элементами фигуры; I.2.ii) указанием величин элементов фигуры; I.2.iii) указанием отношений между величинами элементов фигуры. II.2.ii) системой уравнений и неравенств для координат точек фигуры.

**II) Внешние алгебраические представления фигуры:**

**II.1) прямое:** II.1.i) преобразованием другой фигуры или ее элементов; II.1.ii) комбинированием фигур.

**II.2) косвенное:** II.2.i) описанием отношений с другими фигурами; II.2.ii) комбинацией уравнений и неравенств и их систем для координат точек фигур.

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Большинство задач в практике обучения геометрии имеет целью, заявленной в требовании к задаче, нахождение значения геометрической величины.

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Большинство задач в практике обучения геометрии имеет целью, заявленной в требовании к задаче, нахождение значения геометрической величины.

Рассмотрим другие классы требований.

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Для задания фигуры:

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Для задания фигуры:

сформулировать критерии равенства отрезков, окружностей, углов;

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Для задания фигуры:

сформулировать критерии равенства отрезков, окружностей, углов;

сформулировать критерии равенства параллелограммов, трапеций;

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Для задания фигуры:

сформулировать критерии равенства отрезков, окружностей, углов;

сформулировать критерии равенства параллелограммов, трапеций;

сформулировать критерии равенства секторов и сегментов.

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Найти критерии параллельности и перпендикулярности прямых;

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Найти критерии параллельности и перпендикулярности прямых;

см. также способы доказательства того, что угол является прямым.

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Найти критерии параллельности и перпендикулярности прямых; выделить способы доказательства равенства фигур (как равенства множеств) и равенства чисел или значений числовых функций;

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Найти критерии параллельности и перпендикулярности прямых;
выделить способы доказательства равенства фигур (как равенства множеств) и равенства чисел или значений числовых функций;
выделить способы доказательства того, что три прямые пересекаются в одной точке (для теорем о пересечении линий в треугольнике);

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Задания на проведение дополнительных построений;

Например, задания на «включение в треугольник», на проведение окружности, описанной около треугольника или вписанной в него (точка находится на равном расстоянии от сторон треугольника.

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Задания на проведение дополнительных построений;
задания на использование отражения и других симметрий.

Например, как в задачах на нахождение середины отрезка и биссектрисы угла с помощью циркуля и линейки, доказательство свойства высоты равнобедренного треугольника с помощью отражения относительно высоты и др.

## III.0.9. Примеры тем заданий на усвоение целей

Задания на проведение дополнительных построений;
задания на использование отражения и других симметрий.

**Рассмотрим пример?**

## III.0.10. Планы-цели и планы-алгоритмы

**План-алгоритм** — план алгоритмического характера, все основные пункты которого исполнитель воспринимает как указание на способ деятельности.

## III.0.10. Планы-цели и планы-алгоритмы

**План-алгоритм** — план алгоритмического характера, все основные пункты которого исполнитель воспринимает как указание на способ деятельности.

В **плане-цели** все основные пункты исполнитель воспринимает как описание целей деятельности, без указания на конкретный способ достижения этих целей.

## III.0.11. Специфика плана-цели

Отнесение плана к одному из этих типов определяется исполнителем.

## III.0.11. Специфика плана-цели

Отнесение плана к одному из этих типов определяется исполнителем.

План-цель предназначен для исполнителя, компетентного не только в предметной области, но и в управлении деятельностью. Поэтому план-цель более компактен, гибок и универсален.

## III.0.11. Специфика плана-цели

Отнесение плана к одному из этих типов определяется исполнителем.

План-цель предназначен для исполнителя, компетентного не только в предметной области, но и в управлении деятельностью. Поэтому план-цель более компактен, гибок и универсален.

Ориентация на планы-цели переносит основную нагрузку на обработку информации, снижая нагрузку на память учащихся.

## III.0.11. Специфика плана-цели

Отнесение плана к одному из этих типов определяется исполнителем.

План-цель предназначен для исполнителя, компетентного не только в предметной области, но и в управлении деятельностью. Поэтому план-цель более компактен, гибок и универсален.

Ориентация на планы-цели переносит основную нагрузку на обработку информации, снижая нагрузку на память учащихся.

Простота и лаконичность плана-цели упрощают его разработку, благодаря чему создание плана-цели становится доступным для студента.

**Рассмотрим пример планирования деятельности при изучении геометрии?**

# III.1. Формализации понятия «стратегия»

Мы считаем, что задание стратегии определением нецелесообразно, поскольку это слишком многоплановое понятие.

# III.1. Формализации понятия «стратегия»

Мы считаем, что задание стратегии определением нецелесообразно, поскольку это слишком многоплановое понятие.

Поэтому зададим понятие стратегии не дедуктивно, а индуктивно — с помощью моделей.

# III.1. Формализации понятия «стратегия»

Мы считаем, что задание стратегии определением нецелесообразно, поскольку это слишком многоплановое понятие.

Поэтому зададим понятие стратегии не дедуктивно, а индуктивно — с помощью моделей.

**Рассмотренную выше** связь между стратегией и её реализацией можно трактовать, как экзоструктурную модель стратегии.

## III.1. Формализации понятия «стратегия»

Мы считаем, что задание стратегии определением нецелесообразно, поскольку это слишком многоплановое понятие.

Поэтому зададим понятие стратегии не дедуктивно, а индуктивно — с помощью моделей.

**Рассмотренную выше** связь между стратегией и её реализацией можно трактовать, как экзоструктурную модель стратегии.

Мы рассмотрим еще несколько моделей стратегии, которые оказались удобны для обучения математической деятельности, рассматриваемой нами как обучение реализации стратегий.

# III.2. Компонентная модель стратегии

Под **стратегией** можно понимать систему из следующих 5 компонентов:

# III.2. Компонентная модель стратегии

Под **стратегией** можно понимать систему из следующих 5 компонентов:

— совокупность целей;

# III.2. Компонентная модель стратегии

Под **стратегией** можно понимать систему из следующих 5 компонентов:

— совокупность целей;

— совокупность приоритетов и правил выбора целей;

# III.2. Компонентная модель стратегии

Под **стратегией** можно понимать систему из следующих 5 компонентов:

— совокупность целей;

— совокупность приоритетов и правил выбора целей;

— система типовых планов и механизмов комбинирования планов;

# III.2. Компонентная модель стратегии

Под **стратегией** можно понимать систему из следующих 5 компонентов:

— совокупность целей;

— совокупность приоритетов и правил выбора целей;

— система типовых планов и механизмов комбинирования планов;

— система доступных ресурсов: алгоритмы, методы, знания, умения, навыки, ассоциации и др.;

# III.2. Компонентная модель стратегии

Под **стратегией** можно понимать систему из следующих 5 компонентов:

— совокупность целей;

— совокупность приоритетов и правил выбора целей;

— система типовых планов и механизмов комбинирования планов;

— система доступных ресурсов: алгоритмы, методы, знания, умения, навыки, ассоциации и др.;

— механизм оценивания результатов реализации стратегии, оценки адекватности моделей.

## III.2. Компонентная модель стратегии

Под **стратегией** можно понимать систему из следующих 5 компонентов:

— совокупность целей;

— совокупность приоритетов и правил выбора целей;

— система типовых планов и механизмов комбинирования планов;

— система доступных ресурсов: алгоритмы, методы, знания, умения, навыки, ассоциации и др.;

— механизм оценивания результатов реализации стратегии, оценки адекватности моделей.

Недостатком компонентной модели стратегии является отсутствие очевидных конструктивных связей между этими компонентами.

# III.2. Компонентная модель стратегии

Под **стратегией** можно понимать систему из следующих 5 компонентов:

— совокупность целей;

— совокупность приоритетов и правил выбора целей;

— система типовых планов и механизмов комбинирования планов;

— система доступных ресурсов: алгоритмы, методы, знания, умения, навыки, ассоциации и др.;

— механизм оценивания результатов реализации стратегии, оценки адекватности моделей.

Недостатком компонентной модели стратегии является отсутствие очевидных конструктивных связей между этими компонентами.

Этот недостаток устранен в рассмотренных ниже моделях стратегии.

# III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

## III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Напомним, что цель, в свою очередь, мы трактуем как модель с носителем из эталонных моделей результата деятельности, но эти эталонные модели мы не учитыва при подсчете «слоев» иерархической модели стратегии.

# III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Носитель каждого последующего слоя иерархической модели стратегии состоит из моделей, относящихся к предыдущему слою.

## III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Носитель каждого последующего слоя иерархической модели стратегии состоит из моделей, относящихся к предыдущему слою.

Носитель моделей из второго слоя, названного нами «целевой моделью деятельности» (ЦМД), состоит из целей деятельности.

## III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Носитель каждого последующего слоя иерархической модели стратегии состоит из моделей, относящихся к предыдущему слою.

Носитель моделей из второго слоя, названного нами «целевой моделью деятельности» (ЦМД), состоит из целей деятельности.

Наиболее важной характеристикой моделей из ЦМД являются функции, с областью определения, состоящей из типовых целей, а область значений — из типовых планов достижения этой цели.

## III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Носитель каждого последующего слоя иерархической модели стратегии состоит из моделей, относящихся к предыдущему слою.

Носитель моделей из второго слоя, названного нами «целевой моделью деятельности» (ЦМД), состоит из целей деятельности.

Наиболее важной характеристикой моделей из ЦМД являются функции, с областью определения, состоящей из типовых целей, а область значений — из типовых планов достижения этой цели.

Если все пункты типового плана восприняты как ссылки на алгоритмы, то ЦМД для этой цели считается **полной целевой моделью деятельности**.

# III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Носитель каждого последующего слоя иерархической модели стратегии состоит из моделей, относящихся к предыдущему слою.

Носитель моделей из второго слоя, названного нами «целевой моделью деятельности» (ЦМД), состоит из целей деятельности.

Наиболее важной характеристикой моделей из ЦМД являются функции, с областью определения, состоящей из типовых целей, а область значений — из типовых планов достижения этой цели.

Если ЦМД не является **полной**, возникает необходимость модификации типового плана, для чего осуществляется переход к моделям следующего уровня.

## III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Носитель каждого последующего слоя иерархической модели стратегии состоит из моделей, относящихся к предыдущему слою.

Носитель моделей из второго слоя, названного нами «целевой моделью деятельности» (ЦМД), состоит из целей деятельности.

Носитель моделей из верхнего слоя иерархической модели стратегии, названного нами **механизмом развития стратегии**, состоит из ЦМД.

## III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Носитель каждого последующего слоя иерархической модели стратегии состоит из моделей, относящихся к предыдущему слою.

Носитель моделей из второго слоя, названного нами «целевой моделью деятельности» (ЦМД), состоит из целей деятельности.

Носитель моделей из верхнего слоя иерархической модели стратегии, названного нами **механизмом развития стратегии**, состоит из ЦМД.

Наиболее важными являются характеристики с областью определения из моделей из ЦМД, а область значений образуют методы совершенствования планов деятельности.

## III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Носитель каждого последующего слоя иерархической модели стратегии состоит из моделей, относящихся к предыдущему слою.

Носитель моделей из второго слоя, названного нами «целевой моделью деятельности» (ЦМД), состоит из целей деятельности.

Носитель моделей из верхнего слоя иерархической модели стратегии, названного нами **механизмом развития стратегии**, состоит из ЦМД.

Примерами методов совершенствования планов деятельности являются

## III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Носитель каждого последующего слоя иерархической модели стратегии состоит из моделей, относящихся к предыдущему слою.

Носитель моделей из второго слоя, названного нами «целевой моделью деятельности» (ЦМД), состоит из целей деятельности.

Носитель моделей из верхнего слоя иерархической модели стратегии, названного нами **механизмом развития стратегии**, состоит из ЦМД.

Примерами методов совершенствования планов деятельности являются рассуждения «от противного»,

## III.3. Иерархическая модель стратегии

Иерархическая модель стратегии предствляет собой три уровня моделей.

Носитель модели нижнего слоя состоит из целей, типовых для данного вида деятельности.

Носитель каждого последующего слоя иерархической модели стратегии состоит из моделей, относящихся к предыдущему слою.

Носитель моделей из второго слоя, названного нами «целевой моделью деятельности» (ЦМД), состоит из целей деятельности.

Носитель моделей из верхнего слоя иерархической модели стратегии, названного нами **механизмом развития стратегии**, состоит из ЦМД.

Примерами методов совершенствования планов деятельности являются рассуждения «от противного», метод индукции и др.

# III.3. Иерархическая модель стратегии

↑

| **Цель** | | |
|---|---|---|
| *Носитель* | *Характеристики* | *Отношения* |
| Эталонные модели результата деятельности | Оценки уровня сложности формулировки и др. | Принадлежность к классу моделей, сравнения моделей и др. |

# III.3. Иерархическая модель стратегии

↑

| **Целевая модель деятельности (ЦМД)** | | |
|---|---|---|
| *Носитель* | *Характеристики* | *Отношения* |
| Цели деятельности | Отображения, целям сопоставляющие типовые планы | Сравнения по сложности, ресурсоемкости и др. |

↑

| **Цель** | | |
|---|---|---|
| *Носитель* | *Характеристики* | *Отношения* |
| Эталонные модели результата деятельности | Оценки уровня сложности формулировки и др. | Принадлежность к классу моделей, сравнения моделей и др. |

# III.3. Иерархическая модель стратегии

| **Механизм развития стратегии** | | |
|---|---|---|
| *Носитель* | *Характеристики* | *Отношения* |
| Целевые модели деятельности (ЦМД) | Отображения, сопоставляющие ЦМД метод создания плана | Сравнения ЦМД, а также ЦМД и результатов их реализации |

↑

| **Целевая модель деятельности (ЦМД)** | | |
|---|---|---|
| *Носитель* | *Характеристики* | *Отношения* |
| Цели деятельности | Отображения, целям сопоставляющие типовые планы | Сравнения по сложности, ресурсоемкости и др. |

↑

| **Цель** | | |
|---|---|---|
| *Носитель* | *Характеристики* | *Отношения* |
| Эталонные модели результата деятельности | Оценки уровня сложности формулировки и др. | Принадлежность к классу моделей, сравнения моделей и др. |

# III.4. Алгебраические представления стратегии

К описанию стратегии естественно применить алгебраический подход, т.е. выделить:

# III.4. Алгебраические представления стратегии

К описанию стратегии естественно применить алгебраический подход, т.е. выделить:

# III.4. Алгебраические представления стратегии

К описанию стратегии естественно применить алгебраический подход, т.е. выделить:

1) систему объектов, базовых для данного вида деятельности;

## III.4. Алгебраические представления стратегии

К описанию стратегии естественно применить алгебраический подход, т.е. выделить:

1) систему объектов, базовых для данного вида деятельности;

2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;

## III.4. Алгебраические представления стратегии

К описанию стратегии естественно применить алгебраический подход, т.е. выделить:

1) систему объектов, базовых для данного вида деятельности;

2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;

3) механизм аппроксимирования.

## III.4. Алгебраические представления стратегии

К описанию стратегии естественно применить алгебраический подход, т.е. выделить:

1) систему объектов, базовых для данного вида деятельности;

2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;

3) механизм аппроксимирования.

В системе управления с помощью стратегий выделим внутренний и внешний варианты алгебраического подхода к реализации стратегий.

## III.4. Алгебраические представления стратегии

К описанию стратегии естественно применить алгебраический подход, т.е. выделить:

1) систему объектов, базовых для данного вида деятельности;

2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;

3) механизм аппроксимирования.

В системе управления с помощью стратегий выделим внутренний и внешний варианты алгебраического подхода к реализации стратегий.

**Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии** состоит в моделировании использования стратегии в ситуации, когда базовыми объектами являются компоненты стратегии.

## III.4. Алгебраические представления стратегии

К описанию стратегии естественно применить алгебраический подход, т.е. выделить:

1) систему объектов, базовых для данного вида деятельности;

2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций объектов;

3) механизм аппроксимирования.

В системе управления с помощью стратегий выделим внутренний и внешний варианты алгебраического подхода к реализации стратегий.

**Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии** состоит в моделировании использования стратегии в ситуации, когда базовыми объектами являются компоненты стратегии.

**Внешнее алгебраическое представление реализации стратегии** отличается тем, что базовыми объектами являются другие стратегии (частные стратегии).

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Сначала рассмотрим варианты преобразования плана, состоящие в замене цели на план ее достижения.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $Ц_{13}, Ц_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

Сначала рассмотрим варианты преобразования плана, состоящие в замене цели на план ее достижения.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели. Здесь $R_{11}$ — доступные ресурсы для выполнения пункта плана $\mathbf{A}_{11}$.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Имеющийся план | $\mathbf{A}_{11}$<br>$R_{11}$ | $\mathbf{A}_{12}$ | $\mathbf{Ц}_{13}$ | $\mathbf{A}_{14}$ | $\mathbf{Ц}_{15}$ |

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

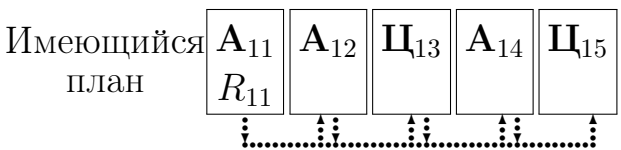
Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться:

| Имеющийся план | $\mathbf{A}_{11}$ $R_{11}$ | $\mathbf{A}_{12}$ | $\mathbf{Ц}_{13}$ | $\mathbf{A}_{14}$ | $\mathbf{Ц}_{15}$ |
|---|---|---|---|---|---|

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

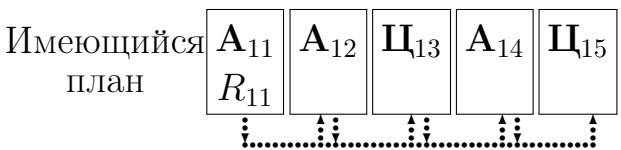
Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться:



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

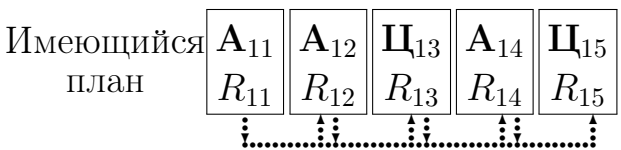
Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться: $R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

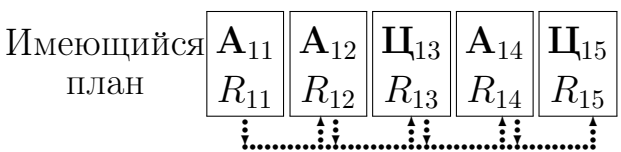
Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться: $R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}$.



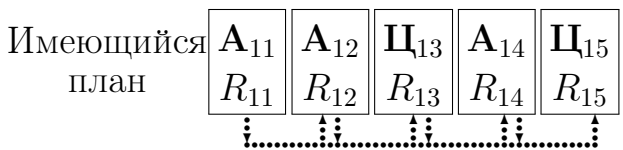
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Предположим, что имеющихся ресурсов достаточно, чтобы в результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получить план достижения цели $\text{Ц}_{13}$:



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

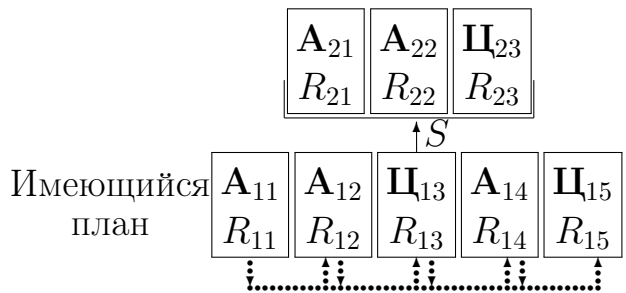
Предположим, что имеющихся ресурсов достаточно, чтобы в результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получить план достижения цели $\text{Ц}_{13}$:
$A_{21}, A_{22}, \text{Ц}_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $\text{Ц}_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

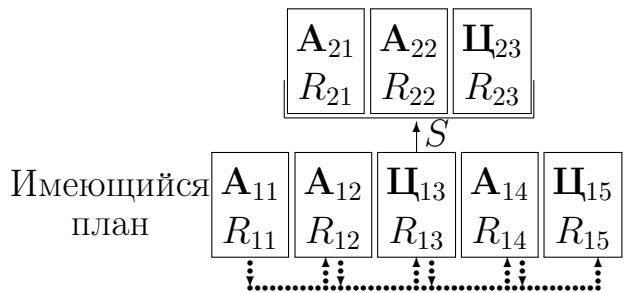
Предположим, что имеющихся ресурсов достаточно, чтобы в результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получить план достижения цели $\text{Ц}_{13}$:

$A_{21}, A_{22}, \text{Ц}_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $\text{Ц}_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.



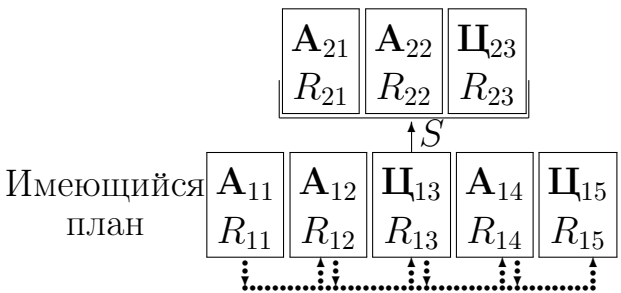
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$ цель $\text{Ц}_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план



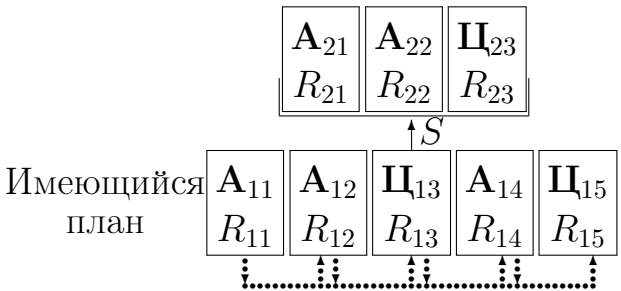
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$ цель $\text{Ц}_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план



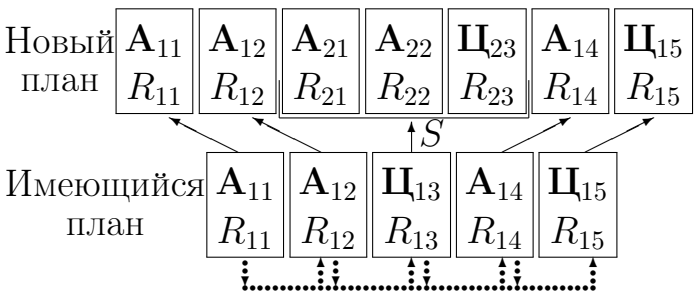
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$ цель $\text{Ц}_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, \text{Ц}_{23}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$.



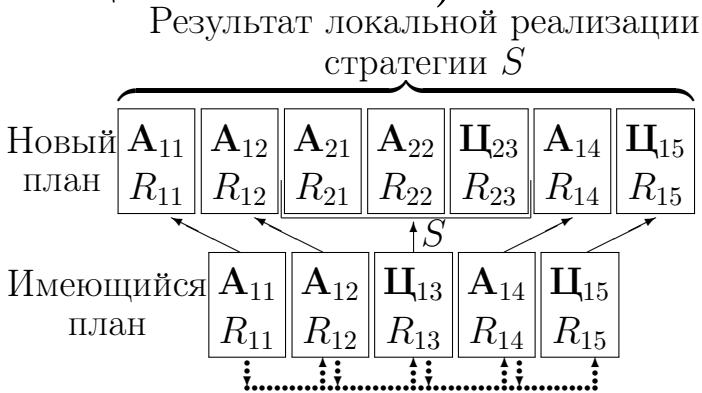
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$ цель $\text{Ц}_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, \text{Ц}_{23}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$ цель $Ц_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, Ц_{23}, A_{14}, Ц_{15}$.

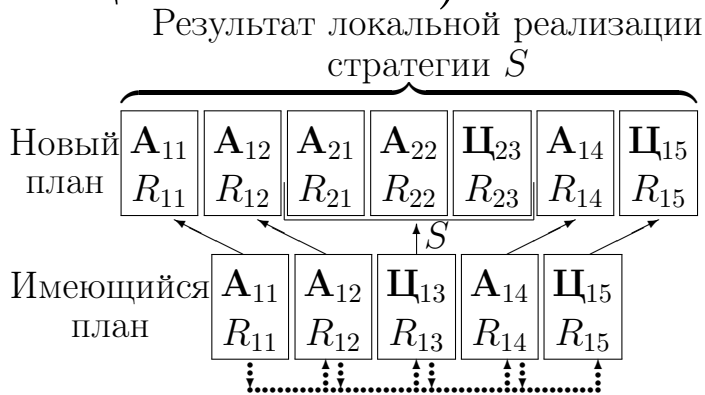


# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$ цель $\text{Ц}_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, \text{Ц}_{23}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$.

Это самый простой вариант преобразования плана.

Рассмотрим более изощренный вариант.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $Ц_{13}, Ц_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

| $\mathbf{A}_{11}$ <br> $R_{11}$ | $\mathbf{A}_{12}$ | $\mathbf{Ц}_{13}$ | $\mathbf{A}_{14}$ | $\mathbf{Ц}_{15}$ |
|---|---|---|---|---|

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

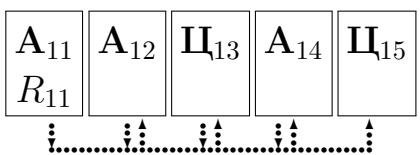
Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться:

| $\mathbf{A}_{11}$ $R_{11}$ | $\mathbf{A}_{12}$ | $\mathbf{Ц}_{13}$ | $\mathbf{A}_{14}$ | $\mathbf{Ц}_{15}$ |
|---|---|---|---|---|

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

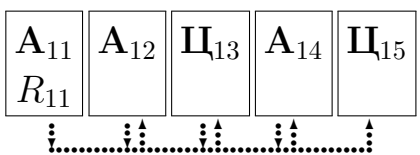
Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться:



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

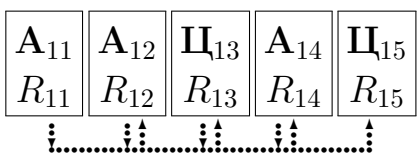
Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться: $R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

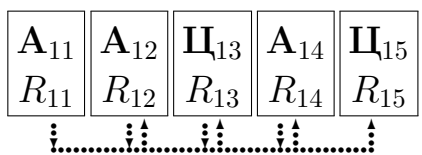
Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться: $R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

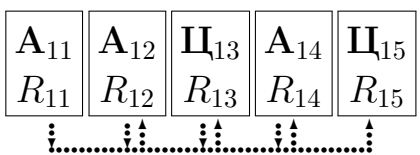
Рассмотрим случай, когда для построения плана достижения $\text{Ц}_{13}$ имеющегося ресурса $R_{12}$ недостаточно.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

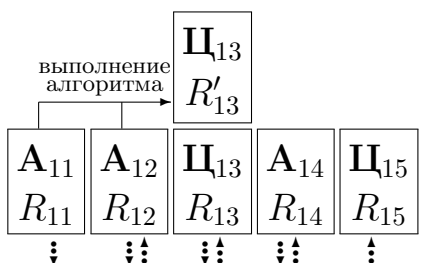
Рассмотрим случай, когда для построения плана достижения $\text{Ц}_{13}$ имеющегося ресурса $R_{12}$ недостаточно.

Рассмотрим случай, когда необходимый ресурс $R'_{13}$ будет получен в результате реального выполнения фрагмента построенного плана, например, $A_{11}$ или даже $A_{11}, A_{12}$.



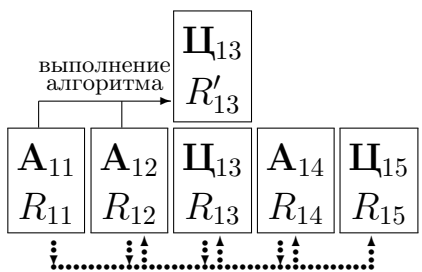
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Предположим, что теперь имеющихся ресурсов $R'_{13}$ достаточно, чтобы в результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получить план достижения цели $\text{Ц}_{13}$:



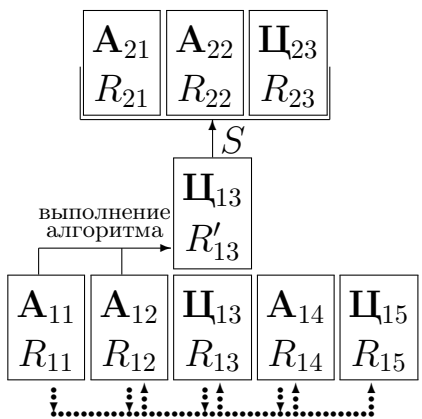
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Предположим, что теперь имеющихся ресурсов $R'_{13}$ достаточно, чтобы в результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получить план достижения цели $\text{Ц}_{13}$:
$A_{21}, A_{22}, \text{Ц}_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $\text{Ц}_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.



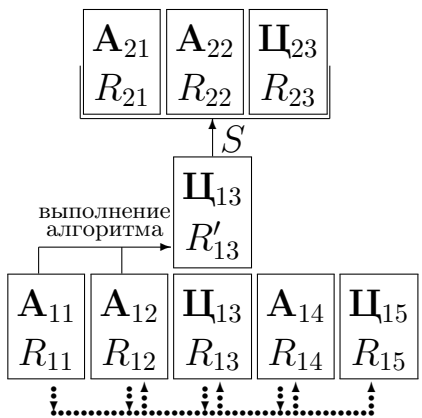
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Предположим, что теперь имеющихся ресурсов $R'_{13}$ достаточно, чтобы в результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получить план достижения цели $\text{Ц}_{13}$:
$A_{21}, A_{22}, \text{Ц}_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $\text{Ц}_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.



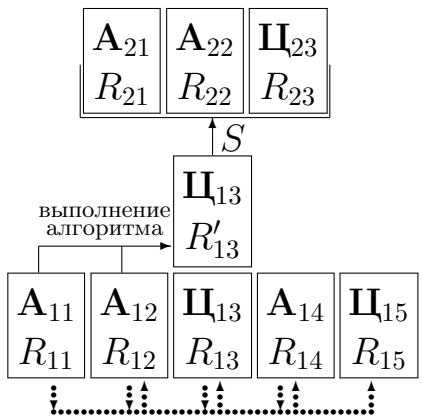
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$ цель $\text{Ц}_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план



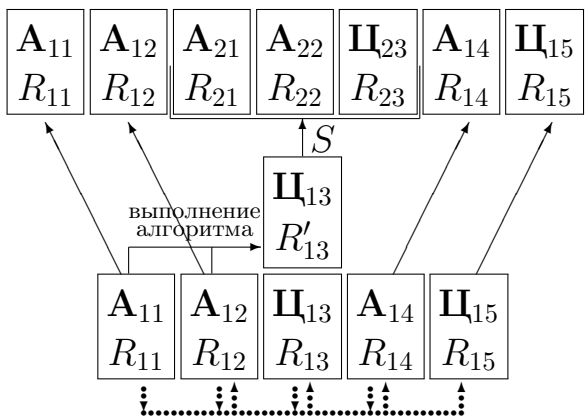
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$ цель $\text{Ц}_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, \text{Ц}_{23}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

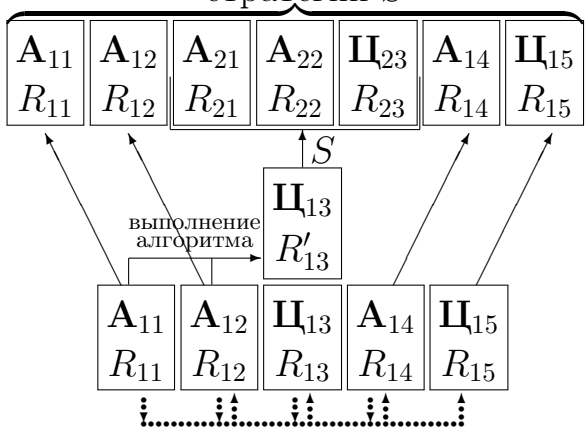
Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$ цель $\text{Ц}_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, \text{Ц}_{23}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$ цель $Ц_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, Ц_{23}, A_{14}, Ц_{15}$.

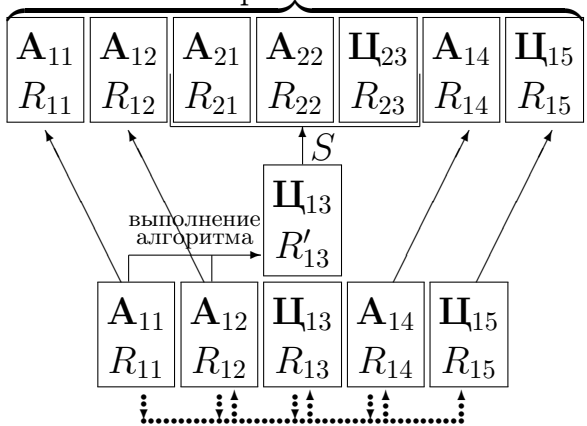
Результат внутренней реализации стратегии $S$



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$ цель $Ц_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, Ц_{23}, A_{14}, Ц_{15}$.

Результат внутренней реализации стратегии $S$




Отличие от **локальной реализации,** данное применение стратегии $S$ предшествовало получение доп.ресурса с помощью выполнения $A_{11}, A_{12}$.

А если полученного таким образом ресурса будет недостаточно?

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

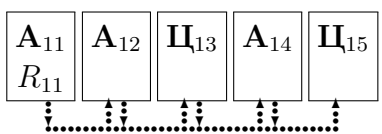
Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $Ц_{13}, Ц_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\mathbf{A}_{11}$ $R_{11}$ | $\mathbf{A}_{12}$ | $\mathbf{Ц}_{13}$ | $\mathbf{A}_{14}$ | $\mathbf{Ц}_{15}$ |

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

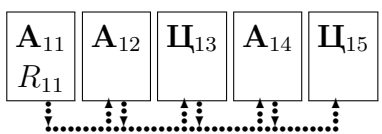
Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться:



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

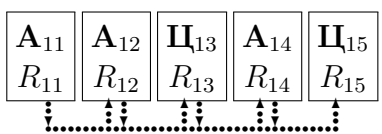
Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться: $R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

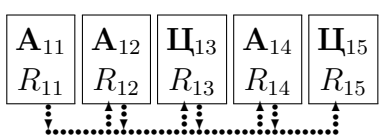
Допустим, в результате применения определенных стратегий был построен план $A_{11}, A_{12}, \text{Ц}_{13}, A_{14}, \text{Ц}_{15}$, где $A_{11}, A_{12}, A_{14}, A_{15}$ пункты плана, воспринятые как ссылки на алгоритмы, $\text{Ц}_{13}, \text{Ц}_{15}$ пункты плана, воспринятые как вторичные цели.

Предполагается, что по мере выполнения выполнения пунктов плана ресурсы $R_{11}$ будут меняться: $R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

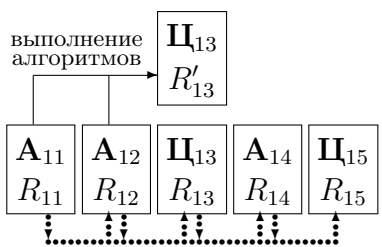
Рассмотрим случай, когда для построения плана достижения $\text{Ц}_{13}$ имеющегося ресурса $R_{12}$ недостаточно.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Рассмотрим случай, когда для построения плана достижения $\text{Ц}_{13}$ имеющегося ресурса $R_{12}$ недостаточно.

Предположим, что даже после реального выполнения фрагмента построенного плана, например, $A_{11}$ или даже $A_{11}, A_{12}$ измененного ресурса $R'_{13}$ оказалось недостаточно.

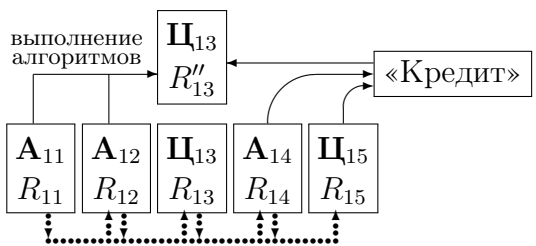


# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

Рассмотрим случай, когда для построения плана достижения $Ц_{13}$ имеющегося ресурса $R_{12}$ недостаточно.

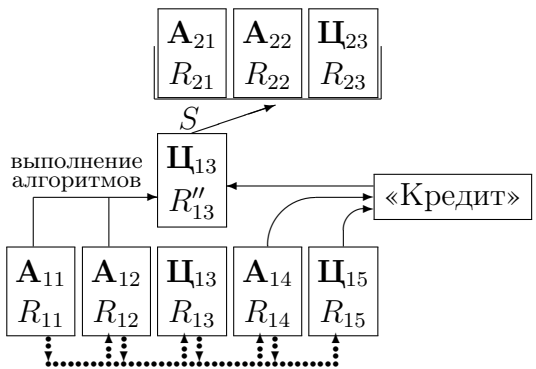
Предположим, что даже после реального выполнения фрагмента построенного плана, например, $A_{11}$ или даже $A_{11}, A_{12}$ измененного ресурса $R'_{13}$ оказалось недостаточно.

Тогда можно попытаться получить необходимый ресурс $R''_{13}$ «в кредит», «взаймы», предполагая его возмещение в той или иной форме в результате выполнения остальных пунктов плана.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

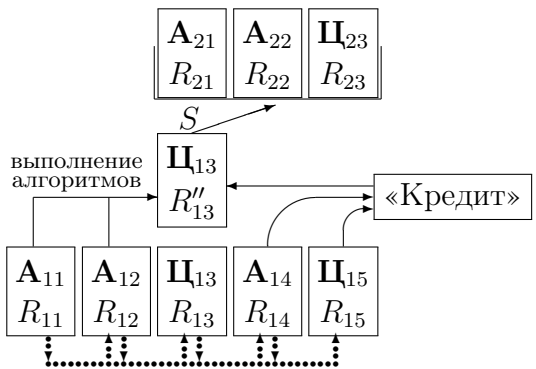
В результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получили план достижения цели $Ц_{13}$: $A_{21}, A_{22}, Ц_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $Ц_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

В результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получили план достижения цели $Ц_{13}$: $A_{21}, A_{22}, Ц_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $Ц_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.

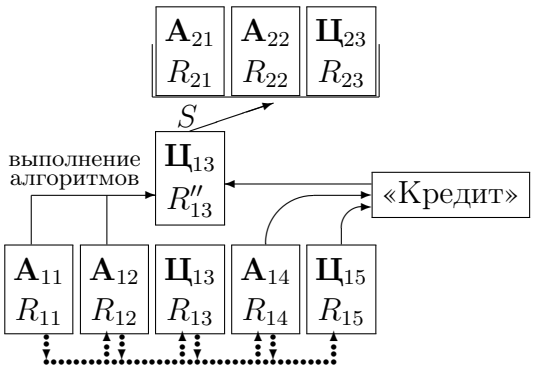
Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$ цель $Ц_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

В результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получили план достижения цели $Ц_{13}$: $A_{21}, A_{22}, Ц_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $Ц_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.

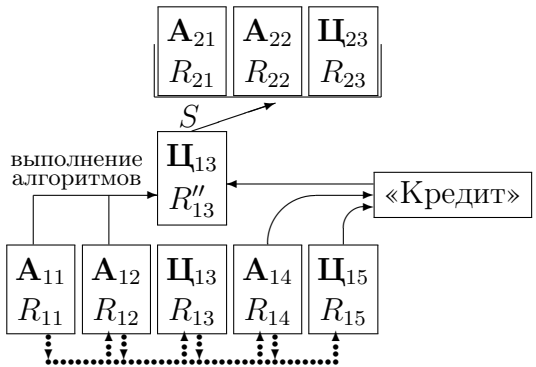
Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$ цель $Ц_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

В результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получили план достижения цели $Ц_{13}$: $A_{21}, A_{22}, Ц_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $Ц_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.

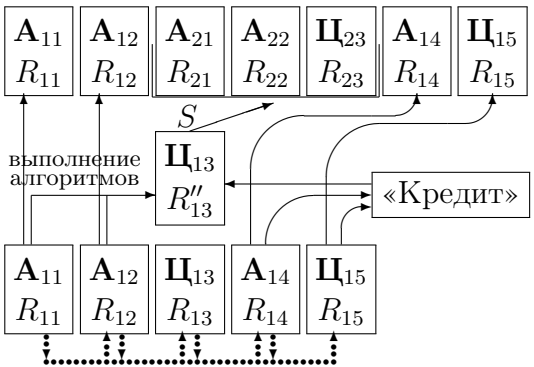
Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$ цель $Ц_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, Ц_{23}, A_{14}, Ц_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

В результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получили план достижения цели $Ц_{13}$: $A_{21}, A_{22}, Ц_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $Ц_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.

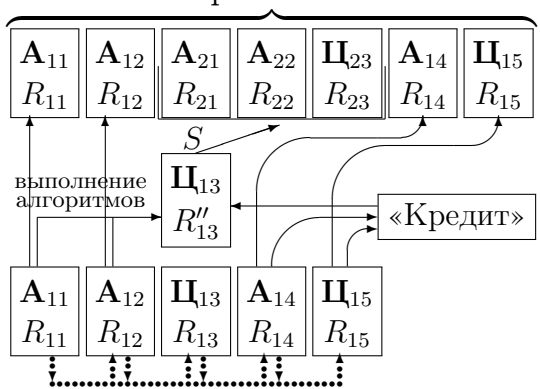
Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$ цель $Ц_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, Ц_{23}, A_{14}, Ц_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

В результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получили план достижения цели $Ц_{13}$: $A_{21}, A_{22}, Ц_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $Ц_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.

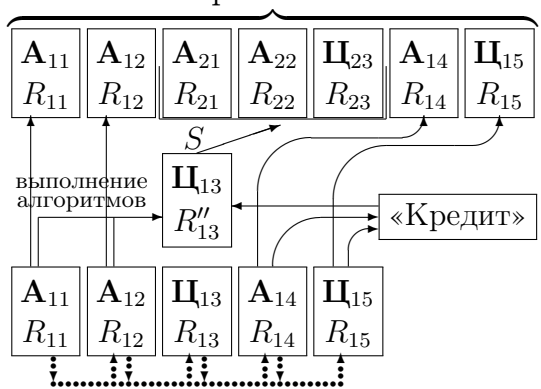
Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$ цель $Ц_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, Ц_{23}, A_{14}, Ц_{15}$.



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

В результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получили план достижения цели $Ц_{13}$: $A_{21}, A_{22}, Ц_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $Ц_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$ цель $Ц_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, Ц_{23}, A_{14}, Ц_{15}$.




Как использование «кредита» можно трактовать рассуждения «от противного».

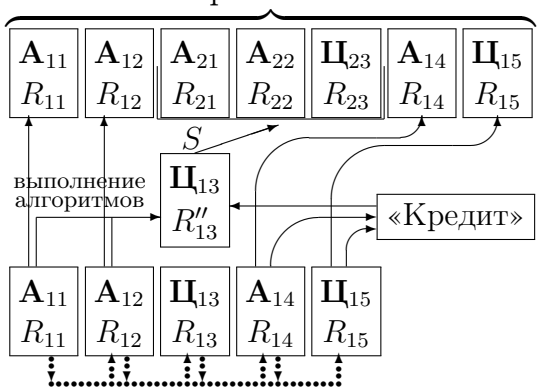
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии (замена цели на план)

В результате применения некоторой стратегии $S$ (выбор которой осуществляется с помощью механизма аппроксимирования, описанного ниже) получили план достижения цели $Ц_{13}$: $A_{21}, A_{22}, Ц_{23}$, где пункты $A_{21}, A_{22}$ восприняты как ссылки на алгоритмы, а пункт $Ц_{23}$ — как ссылка на некоторую типовую цель деятельности.

Тогда, заменяя в исходном плане $A_{11}, A_{12}, Ц_{13}, A_{14}, Ц_{15}$ цель $Ц_{13}$ на план ее достижения, получаем улучшенный план $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, Ц_{23}, A_{14}, Ц_{15}$.

**Рассмотрим пример?**

Результат внешней реализации стратегии $S$



# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

Для внутреннего представления реализации стратегии базовыми объектами являются ***однопунктовые планы***, состоящие из:

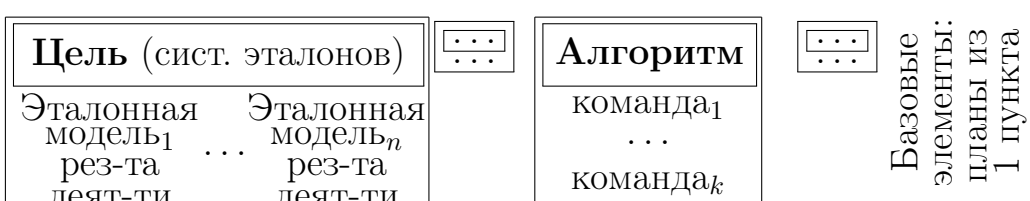
# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

Для внутреннего представления реализации стратегии базовыми объектами являются ***однопунктовые планы***, состоящие из:
1) типовых целей;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

Для внутреннего представления реализации стратегии базовыми объектами являются ***однопунктовые планы***, состоящие из:
1) типовых целей; 2) базовых алгоритмов.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии




Для внутреннего представления реализации стратегии базовыми объектами являются ***однопунктовые планы***, состоящие из:
1) типовых целей; 2) базовых алгоритмов.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии




Фактически в плане цели и алгоритмы представлены своими идентификаторами, например, краткими формулировками: «найти радиус», «составить уравнение» и т.п.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**




Типовые преобразования и комбинации (полноту списка **обоснуем позже**):

1) изменения пункта плана, воспринятого как цель:

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;




Типовые преобразования и комбинации (полноту списка **обоснуем позже**):

1) изменения пункта плана, воспринятого как цель:

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;




1а) обогащение цели (добавление новых эталонных моделей в состав этой цели);

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;




1a) обогащение цели; 1b) удаление или корректировка эталонных моделей из состава цели;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;




1a) обогащение цели; 1b) удаление или корректировка эталонных моделей;
1c) установление новых отношений на совокупности эталонных моделей в составе цели (в частности, новых свойств эталонной модели или совокупности эталонных моделей в составе цели);

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели; **Рассмотрим пример?**




1a) обогащение цели; 1b) удаление или корректировка эталонных моделей;

1c) установление новых отношений на совокупности эталонных моделей;

1d) установление новых характеристик эталонных моделей в составе цели.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;




2) замена пункта плана, воспринятого как цель деятельности, на план достижения этой цели;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;

2) замена цели на план;




2) замена пункта плана, воспринятого как цель деятельности, на план достижения этой цели;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;

2) замена цели на план;




3) замена алгоритма на непосредственную цель выполнения этого алгоритма;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;

2) замена цели на план;

3) замена алгоритма на цель;




3) замена алгоритма на непосредственную цель выполнения этого алгоритма;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;

2) замена цели на план;

3) замена алгоритма на цель;




4) замена подплана исходного плана на систему пунктов, состоящих из непосредственных целей выполнения этого подплана и некоторых его подпланов;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;

2) замена цели на план;

3) замена алгоритма на цель;

4) замена подплана на его цели;




4) замена подплана исходного плана на систему пунктов, состоящих из непосредственных целей выполнения этого подплана и некоторых его подпланов;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;

2) замена цели на план;

3) замена алгоритма на цель;

4) замена подплана на его цели;




5) замена одного алгоритма другим, позволяющим достичь той же цели;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;

2) замена цели на план;

3) замена алгоритма на цель;

4) замена подплана на его цели;

5) смена алгоритма;




5) замена одного алгоритма другим, позволяющим достичь той же цели;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;
2) замена цели на план;
3) замена алгоритма на цель;
4) замена подплана на его цели;
5) смена алгоритма;




6) замена одного подплана другим, обеспечивающим необходимыми ресурсами выполнение соответствующих пунктов плана или достижение требуемой цели;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;
2) замена цели на план;
3) замена алгоритма на цель;
4) замена подплана на его цели;
5) смена алгоритма;
6) смена подплана;




6) замена одного подплана другим, обеспечивающим необходимыми ресурсами выполнение соответствующих пунктов плана или достижение требуемой цели;

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;
2) замена цели на план;
3) замена алгоритма на цель;
4) замена подплана на его цели;
5) смена алгоритма;
6) смена подплана;




7) если $P$ и $Q$ пункты плана, и выполнение $P$ создает ресурс для $Q$, то $P$ и $Q$ можно переставить только в случае, когда ресурсы для $Q$ можно взять из внешнего источника с условием, компенсации в результате выполнения $P$ и других пунктов.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

**Типовые преобразования и комбинации:**

1) изменение цели;
2) замена цели на план;
3) замена алгоритма на цель;
4) замена подплана на его цели;
5) смена алгоритма;
6) смена подплана;
7) перестановка пунктов с учетом ресурсов и «кредита».




7) если $P$ и $Q$ пункты плана, и выполнение $P$ создает ресурс для $Q$, то $P$ и $Q$ можно переставить только в случае, когда ресурсы для $Q$ можно взять из внешнего источника с условием, компенсации в результате выполнения $P$ и других пунктов.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии




Механизм аппроксимирования основан на анализе необходимых и имеющихся ресурсов, и анализе целей, в том числе вторичных, локальных.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии




Механизм аппроксимирования основан на анализе необходимых и имеющихся ресурсов, и анализе целей, в том числе вторичных, локальных.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии




Механизм планирования предназначен, во-первых, для облегчения выбора оптимального плана достижения (локальной) цели, во-вторых, либо для упрощения доступа к ресурсам, либо для создания дополнительного ресурса.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

Механизм планирования обеспечивает:

1) выбора оптимального плана;

2) доступ к ресурсам.




Механизм планирования предназначен, во-первых, для облегчения выбора оптимального плана достижения (локальной) цели, во-вторых, либо для упрощения доступа к ресурсам, либо для создания дополнительного ресурса.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

Механизм планирования обеспечивает:

1) выбора оптимального плана;

2) доступ к ресурсам.




Например, применение метода рассуждений «от противного» для доказательства рассуждения $P \Rightarrow Q$ дает доступ к ресурсу в виде отрицания $Q$.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

Механизм планирования обеспечивает:

1) выбора оптимального плана;

2) доступ к ресурсам.




«Контрапозиция»: $P \Rightarrow Q$ равносильно $\neg Q \Rightarrow \neg P$.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

Механизм планирования обеспечивает:

1) выбора оптимального плана;

2) доступ к ресурсам.




«Контрапозиция»: $P \Rightarrow Q$ равносильно $\neg Q \Rightarrow \neg P$.

«От противного»: $P \Rightarrow Q$ равносильно противоречивости $P \wedge \neg Q$.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

Механизм планирования обеспечивает:

1) выбора оптимального плана;

2) доступ к ресурсам.




«Контрапозиция»: $P \Rightarrow Q$ равносильно $\neg Q \Rightarrow \neg P$.

«От противного»: $P \Rightarrow Q$ равносильно противоречивости $P \wedge \neg Q$.

Таким образом, в последнем случае $\neg Q$ является дополнительным ресурсом.

# IV. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии

Механизм планирования обеспечивает:

1) выбора оптимального плана;

2) доступ к ресурсам.




Механизм аппроксимирования включает в себя методы восходящего и нисходящего анализа, метод индукции (включая математическую и трансфинитную индукцию) и др.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

## IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Ia):** *субъекту деятельности не известен нетривиальный план достижения цели.*

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Ia):** *субъекту деятельности не известен нетривиальный план достижения цели.*

В этом случае возможна разработка нового плана (что требует подключения механизма аппроксимирования), но это явно не относится к базовым преобразованиям.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Ia):** *субъекту деятельности не известен нетривиальный план достижения цели.*

Но к базовым преобразованиям можно прийти с помощью стратегии смены ролей и приоритетов, если подвергнуть изменению не план, а цель.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Ia):** *субъекту деятельности не известен нетривиальный план достижения цели.*

Но к базовым преобразованиям можно прийти с помощью стратегии смены ролей и приоритетов, если подвергнуть изменению не план, а цель. В данном случае речь идет о такой корректировке цели, которая позволит использовать известный план.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Ia):** *субъекту деятельности не известен нетривиальный план достижения цели.*

Корректировка цели состоит:

либо в ее обогащении новыми эталонными моделями;

(например, введение новых форм представления объекта)...

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Ia):** *субъекту деятельности не известен нетривиальный план достижения цели.*

Корректировка цели состоит:
либо в ее обогащении новыми эталонными моделями;
либо в удалении некоторых эталонных моделей;
(такое случается, когда учебное задание необходимо выполнить с помощью определенного инструментария, например, решить геометрическую задачу именно векторным методом)...

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Ia):** *субъекту деятельности не известен нетривиальный план достижения цели.*

Корректировка цели состоит:

либо в ее обогащении новыми эталонными моделями;

либо в удалении некоторых эталонных моделей;

либо изменении некоторых эталонных моделей в составе цели;

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Ia):** *субъекту деятельности не известен нетривиальный план достижения цели.*

Корректировка цели состоит:

либо в ее обогащении новыми эталонными моделями;

либо в удалении некоторых эталонных моделей;

либо изменении некоторых эталонных моделей в составе цели;

либо изменении характеристик эталонных моделей и отношений между эталонными моделями в составе цели.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Iб)** *в распоряжении субъекта деятельности имеется несколько готовых алгоритмов и задача состоит в выборе оптимального из них.*

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Iб)** *в распоряжении субъекта деятельности имеется несколько готовых алгоритмов и задача состоит в выборе оптимального из них.*

Если выбранный алгоритм не позволяет достичь цели или требует чрезмерного расхода ресурсов, возможна замена одного алгоритма другим.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Iб)** *в распоряжении субъекта деятельности имеется несколько готовых алгоритмов и задача состоит в выборе оптимального из них.*

Другой вариант: применение стратегии смены ролей и приоритетов приводит в рассматриваемом случае к замене пункта плана на цель его выполнения.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Iб)** *в распоряжении субъекта деятельности имеется несколько готовых алгоритмов и задача состоит в выборе оптимального из них.*

Замена пункта плана на цель его выполнения согласуется с **постулатом субъективности восприятия пункта плана**, когда субъект сознательно меняет восприятие пункта плана.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Iв)** *субъекту деятельности известны один или несколько планов достижения цели, но в каждом из них имеются ссылки на локальные цели.*

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Iв)** *субъекту деятельности известны один или несколько планов достижения цели, но в каждом из них имеются ссылки на локальные цели.*

Обычно рассматривается процесс замены цели на план ее достижения.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Iв)** *субъекту деятельности известны один или несколько планов достижения цели, но в каждом из них имеются ссылки на локальные цели.*

Применение стратегии смены ролей и приоритетов приводит к преобразованию плана, в ходе которого субъект деятельности выделяет в имеющемся плане связный подплан и заменяет его на цель (цели) его выполнения.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация I:** *пункт плана воспринят как цель.* Согласно **постулату построения плана достижения цели** возможно три случая.

**Случай Iв)** *субъекту деятельности известны один или несколько планов достижения цели, но в каждом из них имеются ссылки на локальные цели.*

Наконец, упорядоченность выполнения пунктов плана приводит к очевидному преобразованию плана в виде перестановки его пунктов.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация II:** *пункт плана воспринят как ссылка на алгоритм.*

## IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация II:** *пункт плана воспринят как ссылка на алгоритм.*

Тогда возможны следующие преобразования:

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация II:** *пункт плана воспринят как ссылка на алгоритм.*

Тогда возможны следующие преобразования:

замена алгоритма на непосредственную цель выполнения этого алгоритма;

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация II:** *пункт плана воспринят как ссылка на алгоритм.*

Тогда возможны следующие преобразования:

замена алгоритма на непосредственную цель выполнения этого алгоритма;

замена одного алгоритма другим, позволяющим достичь той же цели.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

**Ситуация II:** *пункт плана воспринят как ссылка на алгоритм.*

Тогда возможны следующие преобразования:

замена алгоритма на непосредственную цель выполнения этого алгоритма;

замена одного алгоритма другим, позволяющим достичь той же цели.

Аналогична ситуация с подпланами.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

Естественным ограничением для выполнения перестановки пунктов плана выступает **постулат источника ресурсов**.

# IV.1. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: типовые преобразования и комбинации

В силу **следствия о восприятии пункта плана** каждый пункт трактуется как ссылка либо на алгоритм, либо на цель.

Естественным ограничением для выполнения перестановки пунктов плана выступает **постулат источника ресурсов**.

Таким образом, полнота списка типовых преобразований обоснована.

# IV.2. Внутреннее алгебраическое представление реализации стратегии: механизмы аппроксимирования

Мы рассмотрим несколько механизмов аппроксимирования в рамках внутреннего алгебраического представления стратегии:

метод **восходящего анализа**;

метод **нисходящего анализа**;

метод рассуждений «от противного».

## IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

Процедура принятия плана состоит из следующих этапов:

## IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

# IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

**Ресурсы**

**Цель**= $\{\text{ЭМ}_1;\ \ldots;\ \text{ЭМ}_n\}$

# IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

2) выделяются типовые планы достижения цели;

**Ресурсы**

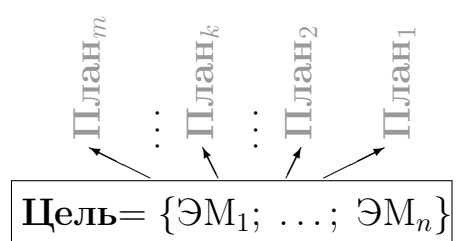
**Цель**= $\{\text{ЭМ}_1;\ \ldots;\ \text{ЭМ}_n\}$

# IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

2) выделяются типовые планы достижения цели;

**Ресурсы**

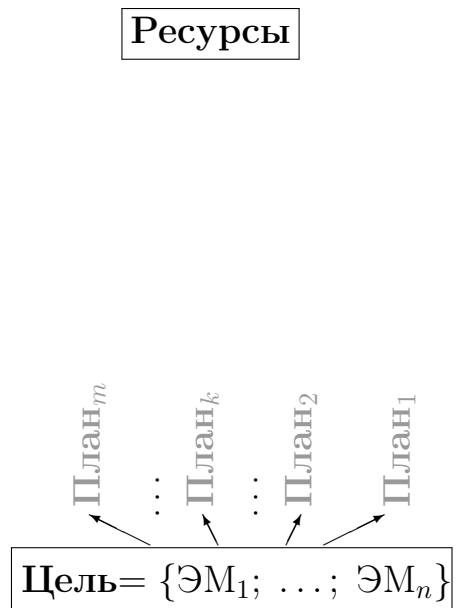


# IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

2) выделяются типовые планы достижения цели;

3) определяется, какие ресурсы необходимы для выполнения выделенных типовых планов;

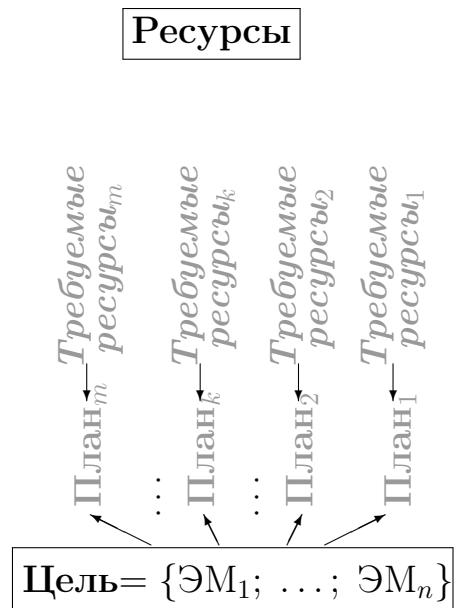


# IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

2) выделяются типовые планы достижения цели;

3) определяется, какие ресурсы необходимы для выполнения выделенных типовых планов;



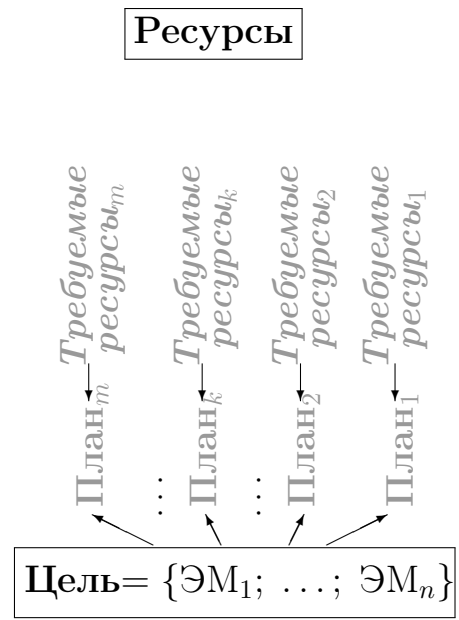
# IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

2) выделяются типовые планы достижения цели;

3) определяется, какие ресурсы необходимы для выполнения выделенных типовых планов;

4) выясняется, для какого из планов объем необходимых ресурсов наиболее адекватен имеющимся ресурсам;



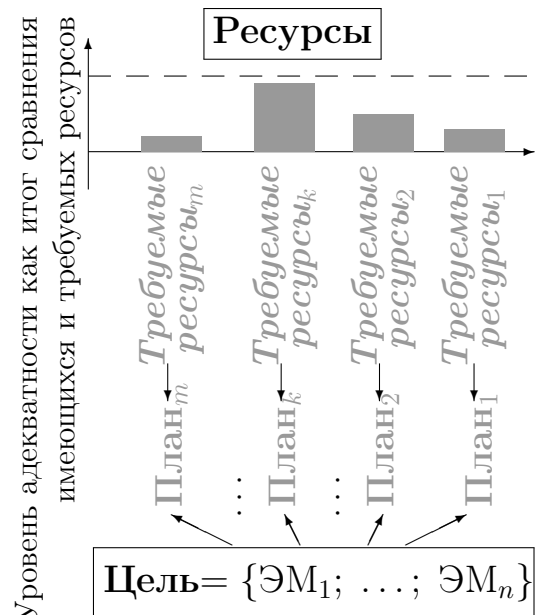
# IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

2) выделяются типовые планы достижения цели;

3) определяется, какие ресурсы необходимы для выполнения выделенных типовых планов;

4) выясняется, для какого из планов объем необходимых ресурсов наиболее адекватен имеющимся ресурсам;



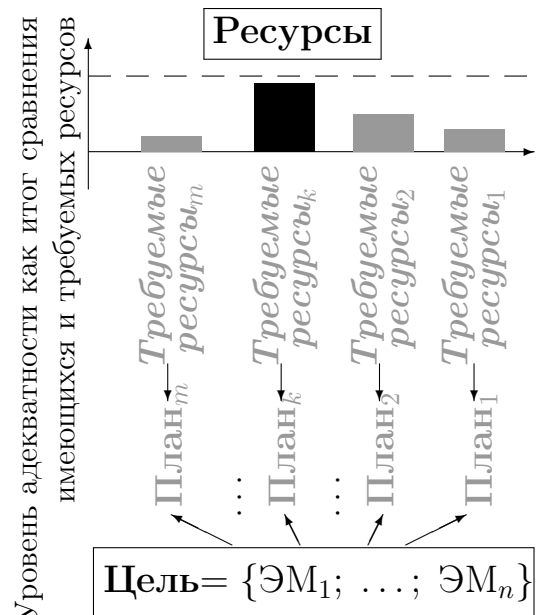
# IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

2) выделяются типовые планы достижения цели;

3) определяется, какие ресурсы необходимы для выполнения выделенных типовых планов;

4) выясняется, для какого из планов объем необходимых ресурсов наиболее адекватен имеющимся ресурсам;



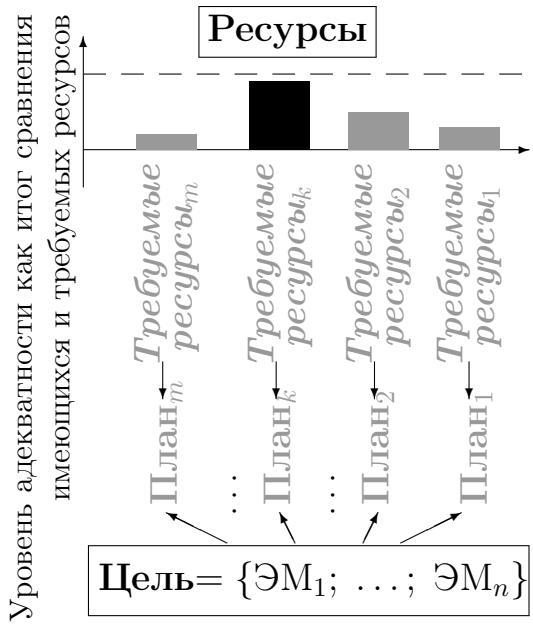
# IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

2) выделяются типовые планы достижения цели;

3) определяется, какие ресурсы необходимы для выполнения выделенных типовых планов;

4) выясняется, для какого из планов объем необходимых ресурсов наиболее адекватен имеющимся ресурсам;




5) если все пункты выбранного плана восприняты, как ссылка на алгоритм, план выполняется, иначе строятся планы достижения вторичных целей.

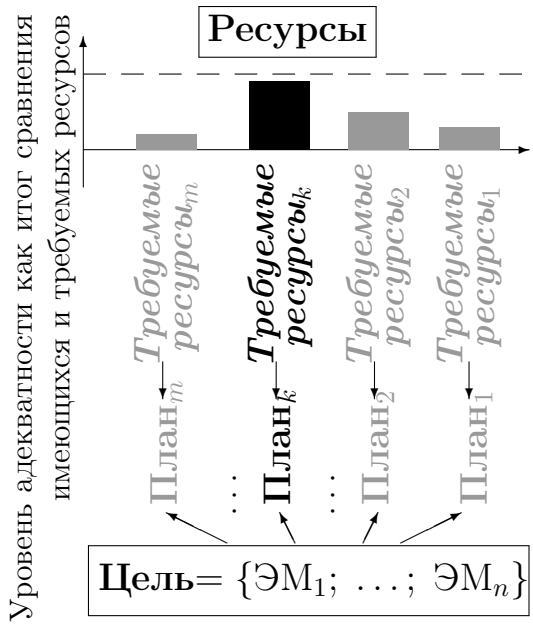
# IV.2.1. Механизм аппроксимирования: восходящий анализ

1) формируется состав цели и анализируются имеющиеся ресурсы;

2) выделяются типовые планы достижения цели;

3) определяется, какие ресурсы необходимы для выполнения выделенных типовых планов;

4) выясняется, для какого из планов объем необходимых ресурсов наиболее адекватен имеющимся ресурсам;




5) если все пункты выбранного плана восприняты, как ссылка на алгоритм, план выполняется, иначе строятся планы достижения вторичных целей.

## IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

Процесс подбора плана проходит следующие этапы:

## IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

1) имеющимся ресурсам сопоставляются
типовые планы их использования;

# IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

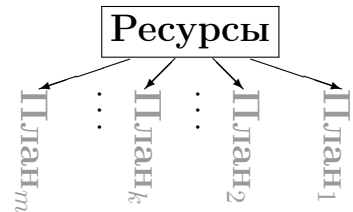
**Ресурсы**

1) имеющимся ресурсам сопоставляются типовые планы их использования;

**Цель**= $\{\text{ЭМ}_1;\ \ldots;\ \text{ЭМ}_n\}$

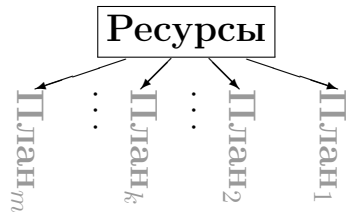
# IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

1) имеющимся ресурсам сопоставляются типовые планы их использования;




**Цель**= $\{\text{ЭМ}_1;\ \ldots;\ \text{ЭМ}_n\}$

# IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ




1) имеющимся ресурсам сопоставляются типовые планы их использования;

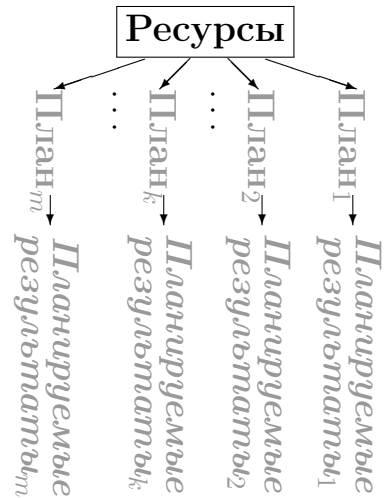
2) формируется априорная модель результата реализации плана;

**Цель**= $\{\text{ЭМ}_1;\ \ldots;\ \text{ЭМ}_n\}$

# IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

1) имеющимся ресурсам сопоставляются типовые планы их использования;

2) формируется априорная модель результата реализации плана;



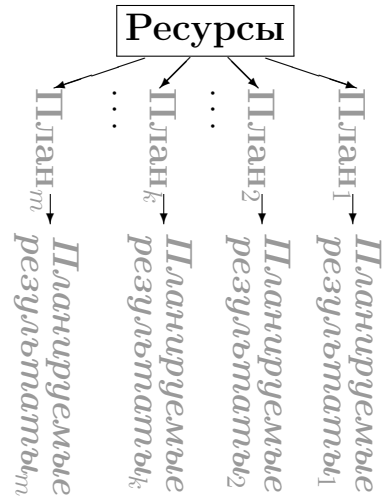

**Цель**= $\{\text{ЭМ}_1;\ \ldots;\ \text{ЭМ}_n\}$

# IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

1) имеющимся ресурсам сопоставляются типовые планы их использования;

2) формируется априорная модель результата реализации плана;

3) оценивается ее адекватность по сравнению с первоначальной целью;



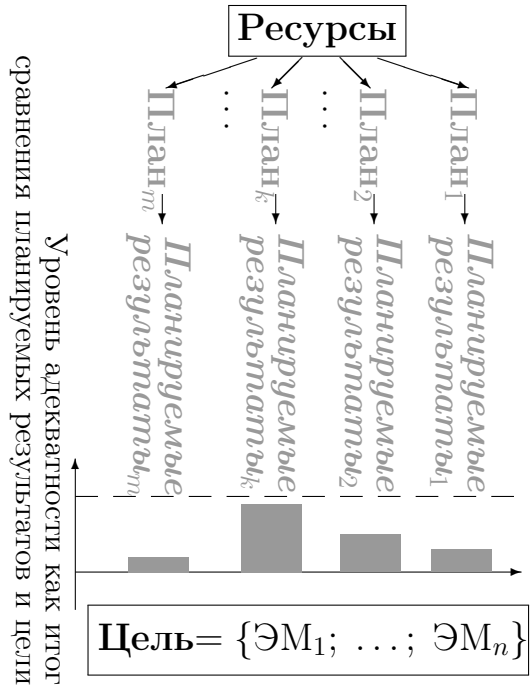

**Цель**= $\{\text{ЭМ}_1;\ \ldots;\ \text{ЭМ}_n\}$

# IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

1) имеющимся ресурсам сопоставляются типовые планы их использования;

2) формируется априорная модель результата реализации плана;

3) оценивается ее адекватность по сравнению с первоначальной целью;



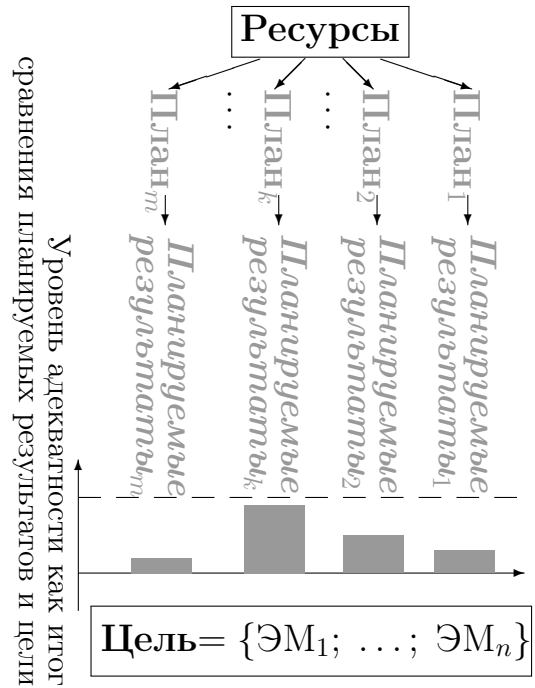
# IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

1) имеющимся ресурсам сопоставляются типовые планы их использования;

2) формируется априорная модель результата реализации плана;

3) оценивается ее адекватность по сравнению с первоначальной целью;

4) выясняется, для какого плана прогноз результата наиболее адекватен цели;



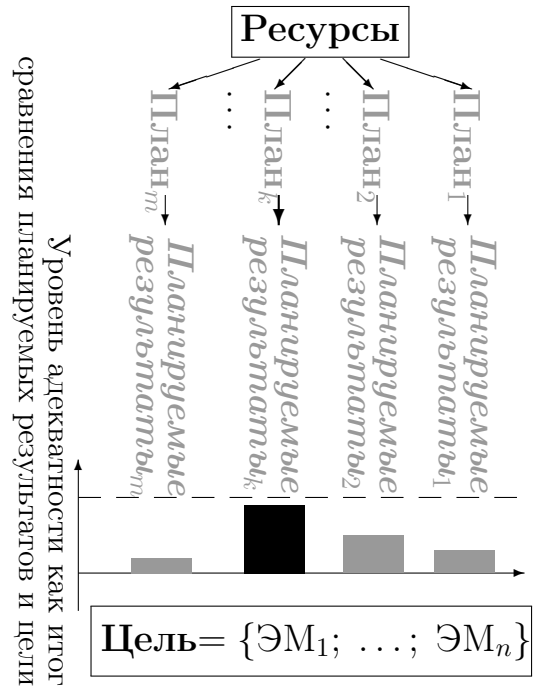
# IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

1) имеющимся ресурсам сопоставляются типовые планы их использования;

2) формируется априорная модель результата реализации плана;

3) оценивается ее адекватность по сравнению с первоначальной целью;

4) выясняется, для какого плана прогноз результата наиболее адекватен цели;



# IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

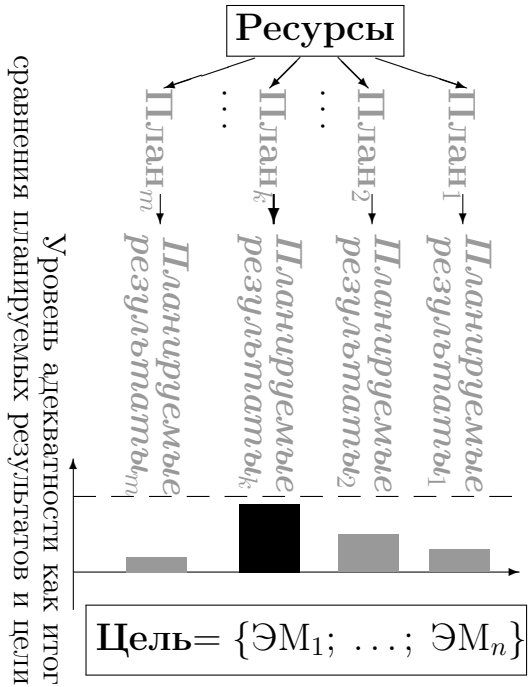
1) имеющимся ресурсам сопоставляются типовые планы их использования;

2) формируется априорная модель результата реализации плана;

3) оценивается ее адекватность по сравнению с первоначальной целью;

4) выясняется, для какого плана прогноз результата наиболее адекватен цели;

5) если адекватность достаточная, реализуется план или его «стартовая» часть для получения новой конфигурации ресурсов.



# IV.2.2. Механизм аппроксимирования: нисходящий анализ

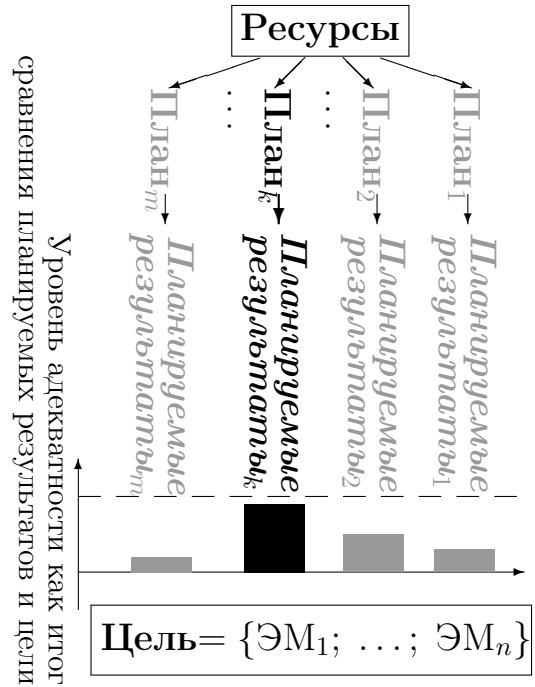
1) имеющимся ресурсам сопоставляются типовые планы их использования;

2) формируется априорная модель результата реализации плана;

3) оценивается ее адекватность по сравнению с первоначальной целью;

4) выясняется, для какого плана прогноз результата наиболее адекватен цели;

5) если адекватность достаточная, реализуется план или его «стартовая» часть для получения новой конфигурации ресурсов.



## IV.2.3. Метод восходящего и метод нисходящего анализа: резюме

1) ***И в методе восходящего анализа, и в методе нисходящего анализа улучшение плана начинается с построения состава цели и анализа имеющихся ресурсов.***

## IV.2.3. Метод восходящего и метод нисходящего анализа: резюме

1) ***И в методе восходящего анализа, и в методе нисходящего анализа улучшение плана начинается с построения состава цели и анализа имеющихся ресурсов.***

2) Разница состоит в том, что

## IV.2.3. Метод восходящего и метод нисходящего анализа: резюме

1) ***И в методе восходящего анализа, и в методе нисходящего анализа улучшение плана начинается с построения состава цели и анализа имеющихся ресурсов.***

2) Разница состоит в том, что

*в методе восходящего анализа* начальные планы определяются целью деятельности,

## IV.2.3. Метод восходящего и метод нисходящего анализа: резюме

1) ***И в методе восходящего анализа, и в методе нисходящего анализа улучшение плана начинается с построения состава цели и анализа имеющихся ресурсов.***

2) Разница состоит в том, что

*в методе восходящего анализа* начальные планы определяются целью деятельности,

*в методе нисходящего анализа* начальные планы определяются имеющимися ресурсами.

**Рассмотрим пример?**

# IV.3. Внутреннее представление стратегии решения уравнений

Мы будем рассматривать только уравнения с действительными (т.е. из $\mathbb{R}$) значениями неизвестных.

Опишем эту стратегию в терминах **внутреннего алгебраического представления стратегии.**

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

Т.е. $\alpha$ — это степенная,

функция.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

Т.е. $\alpha$ — это степенная, показательная,

функция.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

Т.е. $\alpha$ — это степенная, показательная, логарифмическая, функция.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

Т.е. $\alpha$ — это степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрическая, функция.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

Т.е. $\alpha$ — это степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрическая, обратная тригонометрическая функция.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

Например, квадратное уравнение,

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

Например, квадратное уравнение, уравнение с типовой заменой (например, биквадратное или, скажем,

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

Например, квадратное уравнение, уравнение с типовой заменой (например, биквадратное или, скажем, $2\sin^2 x + 5\sin x - 3 = 0$)

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

Например, квадратное уравнение, уравнение с типовой заменой (например, биквадратное или, скажем, $2\sin^2 x + 5\sin x - 3 = 0$) и т.д.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

Здесь предполагается, что ни один из множителей не является константой.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

Например, $2\sin x - 3\cos y = 5$ возможно только в случае

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

Например, $2\sin x - 3\cos y = 5$ возможно только в случае $\begin{cases} \sin x = 1, \\ \cos y = -1. \end{cases}$

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

Например, $\alpha^2 + \beta^4 + \sqrt{\gamma} = 0$ возможно только в случае

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

Например, $\alpha^2 + \beta^4 + \sqrt{\gamma} = 0$ возможно только в случае $\begin{cases} \alpha = 0, \\ \beta = 0, \\ \gamma = 0. \end{cases}$

**Рассмотрим пример?**

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

II.4) ограничить возможные значения неизвестной.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

II.4) ограничить возможные значения неизвестной.

Например, $\sqrt{x-1} = \arccos x$ возможно только в случае

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

II.4) ограничить возможные значения неизвестной.

Например, $\sqrt{x-1} = \arccos x$ возможно только в случае $\begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ -1 \leqslant x \leqslant 1, \end{cases}$ откуда $x =$

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

II.4) ограничить возможные значения неизвестной.

Например, $\sqrt{x-1} = \arccos x$ возможно только в случае $\begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ -1 \leqslant x \leqslant 1, \end{cases}$ откуда $x = 1$.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

II.4) ограничить возможные значения неизвестной.

Например, $\sqrt{x-1} = \arccos x$ возможно только в случае $\begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ -1 \leqslant x \leqslant 1, \end{cases}$ откуда $x = 1$.

Проверка показывает, что это число является корнем уравнения.

# IV.3.1. Стратегия решения уравнений: базовые элементы (уравнения над $\mathbb{R}$)

**I) Базовые алгоритмы стратегии решения уравнений:**

I.1) алгоритм решения уравнения $\alpha(x) = c$, где $\alpha$ — основная элементарная функция;

I.2) алгоритм решения специальных уравнений.

**II) Базовые цели стратегии решения уравнений:**

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

II.4) ограничить возможные значения неизвестной.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

Например, замена выражения $\sin 2x$ на

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

Например, замена выражения $\sin 2x$ на $2\sin x \cos x$, выражение $(x-3)^2$ на

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

Например, замена выражения $\sin 2x$ на $2\sin x \cos x$, выражение $(x-3)^2$ на $x^2 - 6x + 9$ и т.д.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 =$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 =$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.

Можно умножить левую и правую части уравнения на ненулевое число или выражение, не обращающееся в 0.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.

Часто эти преобразования рассматриваются как некоторые процедуры, для которых надо знать условия из применимости. Типичный вопрос работе: а можно сделать такую-то процедуру, например, «перенести множитель вправо»?

Этот подход к преобразованиям мы называем процедурным, и предпочитаем ему функциональный подход, основанный на определении однозначности функции $\varphi$: если $L = R$, то $\varphi(L) = \varphi(R)$.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.

Часто эти преобразования рассматриваются как некоторые процедуры, для которых надо знать условия из применимости. Типичный вопрос работе: а можно сделать такую-то процедуру, например, «перенести множитель вправо»?

Этот подход к преобразованиям мы называем процедурным, и предпочитаем ему функциональный подход, основанный на определении однозначности функции $\varphi$: если $L = R$, то $\varphi(L) = \varphi(R)$.

В этом случае ответ вопрос «можно ли выполнить такое-то преобразование» основывается на свойствах функции $\varphi$.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.

$$2x - 1 = 9$$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.

Перенесем 1 вправо $2x - 1 = 9$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.

$2x - 1 = 9$

Перенесем 1 вправо

$2x = 8$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.

$2x - 1 = 9$

Перенесем 1 вправо

$2x = 8$

Перенесем 2 вправо

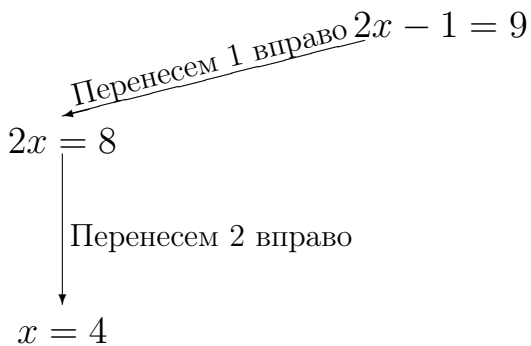
# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.



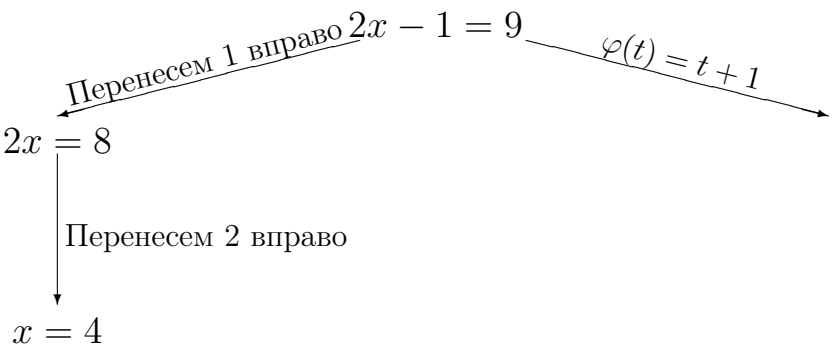
# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.



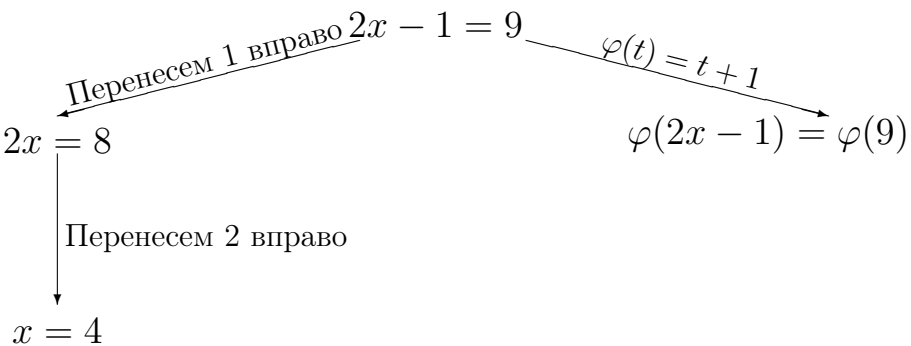
# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.



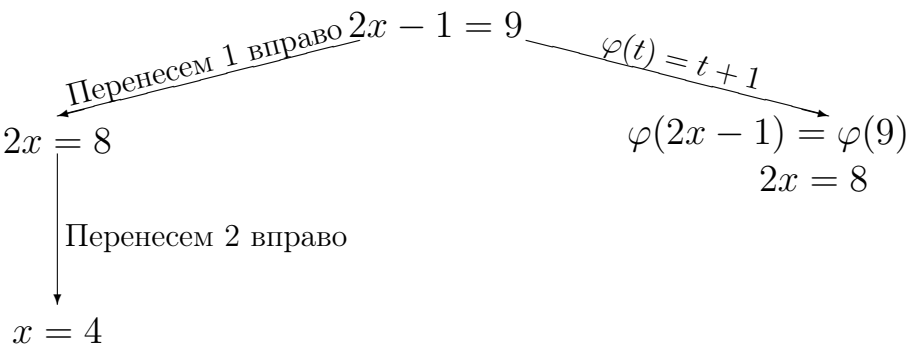
# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.



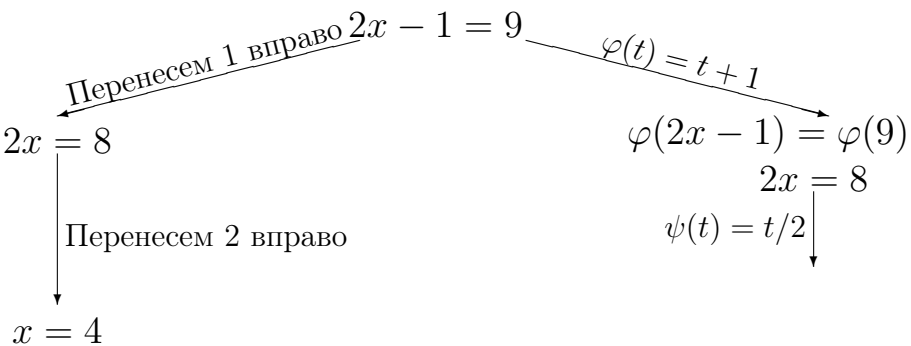
# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.



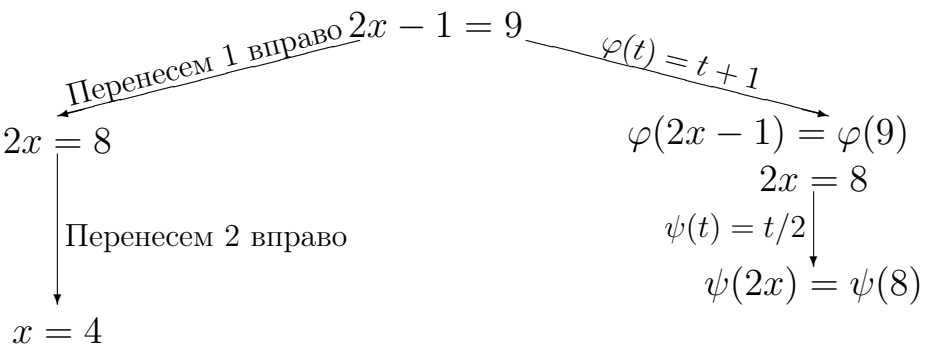
# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.



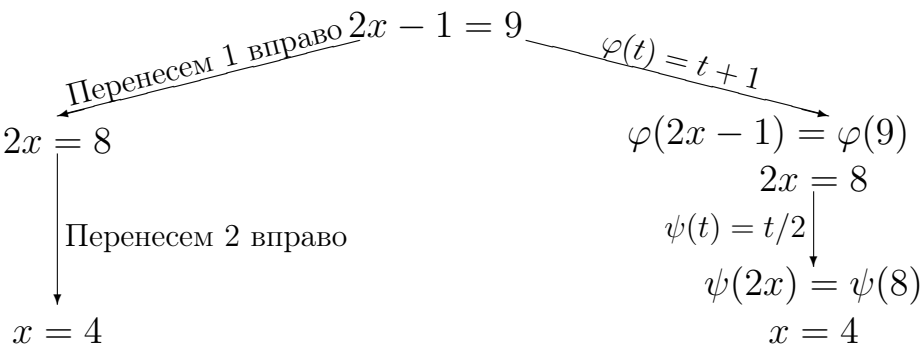
# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.



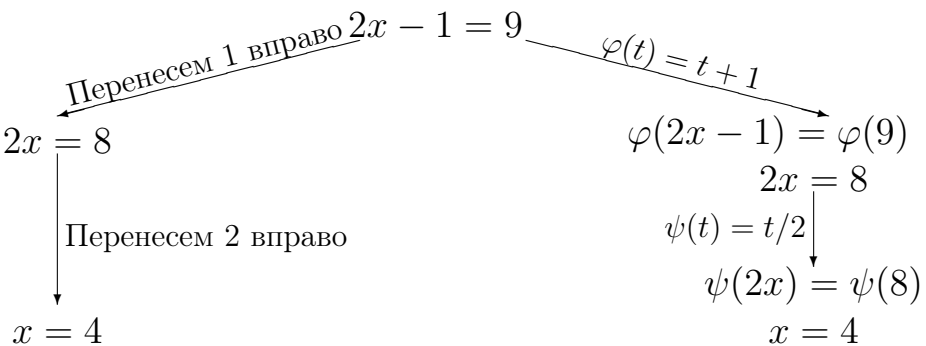
# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.




**Рассмотрим пример?**

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

Например, прибавить к левой и правой частям уравнения тождественно равные выражения, скажем, переход к уравнению $L(x) + 5 = R(x) + 5$ или $L(x) + (x-2)^2 = R(x) + x^2 - 2x + 1$.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

Например, для решения уравнения $2^x = 0,25^{x-3}$ можно вычислить

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

Например, для решения уравнения $2^x = 0,25^{x-3}$ можно вычислить логарифм по основанию 2: $\log_2 2^x = \log_2 0,25^{x-3}$,

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

Например, для решения уравнения $2^x = 0,25^{x-3}$ можно вычислить логарифм по основанию 2: $\log_2 2^x = \log_2 0,25^{x-3}$, $\quad x = \dfrac{\log_{(2^{-2})} 0,25^{x-3}}{\log_{(2^{-2})}(2)}$,

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

Например, для решения уравнения $2^x = 0,25^{x-3}$ можно вычислить логарифм по основанию 2: $\log_2 2^x = \log_2 0,25^{x-3}$, $\quad x = \dfrac{\log_{(2^{-2})} 0,25^{x-3}}{\log_{(2^{-2})}(2)}$, $\quad x = \dfrac{x-3}{-1/2}$,

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

Например, для решения уравнения $2^x = 0,25^{x-3}$ можно вычислить логарифм по основанию 2: $\log_2 2^x = \log_2 0,25^{x-3}$, $\quad x = \dfrac{\log_{(2^{-2})} 0,25^{x-3}}{\log_{(2^{-2})}(2)}$, $\quad x = \dfrac{x-3}{-1/2}$, $\quad x = 2$.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

$\sqrt{x} = x - 2$,

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

$\sqrt{x} = x - 2$,

Возведем обе части в квадрат...

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

$\sqrt{x} = x - 2, \quad (\sqrt{x})^2 = (x-2)^2,$

Возведем обе части в квадрат...

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

$\sqrt{x} = x - 2, \quad (\sqrt{x})^2 = (x-2)^2, \quad x = x^2 - 4x + 4,$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

$\sqrt{x} = x - 2, \quad (\sqrt{x})^2 = (x-2)^2, \quad x = x^2 - 4x + 4, \quad x \in \{1;\ 4\}.$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

$\sqrt{x} = x - 2, \quad (\sqrt{x})^2 = (x-2)^2, \quad x = x^2 - 4x + 4, \quad x \in \{1;\ 4\}.$

Но при $x = 1$ правая часть исходного уравнения отрицательна, а левая — положительна.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

$\sqrt{x} = x - 2, \quad (\sqrt{x})^2 = (x-2)^2, \quad x = x^2 - 4x + 4, \quad x \in \{1;\ 4\}.$

Но при $x = 1$ правая часть исходного уравнения отрицательна, а левая — положительна.

Значит, это посторонний корень.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

$\sqrt{x} = x - 2, \quad (\sqrt{x})^2 = (x-2)^2, \quad x = x^2 - 4x + 4, \quad x \in \{1;\ 4\}.$

Но при $x = 1$ правая часть исходного уравнения отрицательна, а левая — положительна.

Значит, это посторонний корень.

$x = 4$ является единственным корнем.

## IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

I.5) замена переменной.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

I.5) замена переменной.

Уравнение $4^x + 64 = 20 \cdot 2^x$ с помощью замены переменной $y =$ сводится к квадратному уравнению

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

I.5) замена переменной.

Уравнение $4^x + 64 = 20 \cdot 2^x$ с помощью замены переменной $y = 2^x$ сводится к квадратному уравнению

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

I.5) замена переменной.

Уравнение $4^x + 64 = 20 \cdot 2^x$ с помощью замены переменной $y = 2^x$ сводится к квадратному уравнению $y^2 - 20y + 64 = 0$,

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

I.5) замена переменной.

Уравнение $4^x + 64 = 20 \cdot 2^x$ с помощью замены переменной $y = 2^x$ сводится к квадратному уравнению $y^2 - 20y + 64 = 0$,

откуда $\left[ \begin{array}{l} y = \\ y = \end{array} \right.$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

I.5) замена переменной.

Уравнение $4^x + 64 = 20 \cdot 2^x$ с помощью замены переменной $y = 2^x$ сводится к квадратному уравнению $y^2 - 20y + 64 = 0$,

откуда $\left[ \begin{array}{l} y = 4, \\ y = \end{array} \right.$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

I.5) замена переменной.

Уравнение $4^x + 64 = 20 \cdot 2^x$ с помощью замены переменной $y = 2^x$ сводится к квадратному уравнению $y^2 - 20y + 64 = 0$,

откуда $\left[\begin{array}{l} y = 4, \\ y = 16, \end{array}\right.$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

I.5) замена переменной.

Уравнение $4^x + 64 = 20 \cdot 2^x$ с помощью замены переменной $y = 2^x$ сводится к квадратному уравнению $y^2 - 20y + 64 = 0$,

откуда $\left[\begin{array}{l} y = 4, \\ y = 16, \end{array}\right.$ поэтому $\left[\begin{array}{l} x = \\ x = \end{array}\right.$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

I.5) замена переменной.

Уравнение $4^x + 64 = 20 \cdot 2^x$ с помощью замены переменной $y = 2^x$ сводится к квадратному уравнению $y^2 - 20y + 64 = 0$,

откуда $\left[\begin{array}{l} y = 4, \\ y = 16, \end{array}\right.$ поэтому $\left[\begin{array}{l} x = 2, \\ x = \end{array}\right.$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

I.1) тождественные преобразования выражения $L(x)$ и/или $R(x)$;

I.2) равносильные преобразования уравнения;

I.3) если $f$ взаимно однозначная функция, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможна потеря корней);

I.4) если $f$ не является взаимно однозначной, то $f(L(x)) = f(R(x))$ (возможны посторонние корни);

I.5) замена переменной.

Уравнение $4^x + 64 = 20 \cdot 2^x$ с помощью замены переменной $y = 2^x$ сводится к квадратному уравнению $y^2 - 20y + 64 = 0$,

откуда $\left[\begin{array}{l} y = 4, \\ y = 16, \end{array}\right.$ поэтому $\left[\begin{array}{l} x = 2, \\ x = 4. \end{array}\right.$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,; \dots ; x_n) = R_i(x_{1;2}\,; \dots ; x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,; \dots ; x_n) = R_j(x_{1;2}\,; \dots ; x_n), \\ \dots \end{cases}$$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на

$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

$\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы
$\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ заменим первое уравнение на сумму
удвоенного первого уравнения и утроенного второго:

$\begin{cases} 2\cdot \quad\quad + 3\cdot \quad\quad = 2\cdot \quad + 3\cdot \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:

$$\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2\cdot \quad\quad + 3\cdot \quad\quad = 2\cdot \quad + 3\cdot \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:

$$\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2 \cdot (2x - 3y) + 3 \cdot \quad = 2 \cdot \quad + 3 \cdot \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:

$$\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2 \cdot (2x - 3y) + 3 \cdot \quad = 2 \cdot \quad + 3 \cdot \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы
$\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:
$\begin{cases} 2 \cdot (2x - 3y) + 3 \cdot \qquad = 2 \cdot 2 + 3 \cdot \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы
$\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ заменим первое уравнение на сумму
удвоенного первого уравнения и утроенного второго:
$\begin{cases} 2 \cdot (2x - 3y) + 3 \cdot \qquad\qquad = 2 \cdot 2 + 3 \cdot \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы
$\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:
$\begin{cases} 2 \cdot (2x - 3y) + 3 \cdot (5x + 2y) = 2 \cdot 2 + 3 \cdot \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы
$\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:
$\begin{cases} 2 \cdot (2x - 3y) + 3 \cdot (5x + 2y) = 2 \cdot 2 + 3 \cdot \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы
$\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:
$\begin{cases} 2\cdot(2x - 3y) + 3\cdot(5x + 2y) = 2\cdot 2 + 3\cdot 24, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы $\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:

$$\begin{cases} 2\cdot(2x - 3y) + 3\cdot(5x + 2y) = 2\cdot 2 + 3\cdot 24, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases} \quad \begin{cases} 19x = 76, \\ 5x + 2y = 24, \end{cases}$$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы $\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:

$$\begin{cases} 2\cdot(2x-3y) + 3\cdot(5x+2y) = 2\cdot 2 + 3\cdot 24, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases} \quad \begin{cases} 19x = 76, \\ 5x + 2y = 24, \end{cases} \quad \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы $\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:

$$\begin{cases} 2\cdot(2x-3y) + 3\cdot(5x+2y) = 2\cdot 2 + 3\cdot 24, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases} \begin{cases} 19x = 76, \\ 5x + 2y = 24, \end{cases} \begin{cases} x = 4, \\ y = \end{cases}$$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на
$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

Для того, чтобы «избавиться» от $y$ в первом уравнении системы $\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$ заменим первое уравнение на сумму удвоенного первого уравнения и утроенного второго:

$$\begin{cases} 2\cdot(2x-3y) + 3\cdot(5x+2y) = 2\cdot 2 + 3\cdot 24, \\ 5x + 2y = 24 \end{cases} \begin{cases} 19x = 76, \\ 5x + 2y = 24, \end{cases} \begin{cases} x = 4, \\ y = 2. \end{cases}$$

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на

$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

II.2) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на

$L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) \cdot L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) \cdot R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$.

# IV.3.2. Стратегия решения уравнений: типовые преобразования и типовые комбинации (над $\mathbb{R}$)

**I) Типовые преобразования уравнения $L(x) = R(x)$:**

**II) Типовые комбинации уравнений системы**

$$\begin{cases} \dots \\ L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \\ L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n), \\ \dots \end{cases}$$

II.1) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на

$\alpha L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = \alpha R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) + \beta R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$;

II.2) замена уравнения $L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$ на

$L_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) \cdot L_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n) = R_i(x_{1;2}\,;\dots;x_n) \cdot R_j(x_{1;2}\,;\dots;x_n)$.

**Рассмотрим пример?**

## IV.3.3. Стратегия решения уравнений: механизм аппоксимирования

Формирование механизма аппроксимирования часто является наиболее сложным этапом формирования стратегии.

## IV.3.3. Стратегия решения уравнений: механизм аппоксимирования

Формирование механизма аппроксимирования часто является наиболее сложным этапом формирования стратегии.

Для стратегии решения уравнений механизм аппроксимирования представляет собой совокупность методов.

## IV.3.3. Стратегия решения уравнений: механизм аппоксимирования

Формирование механизма аппроксимирования часто является наиболее сложным этапом формирования стратегии.

Для стратегии решения уравнений механизм аппроксимирования представляет собой совокупность методов.

Эту совокупность методов в настоящий сложно назвать структурированной, механизм аппроксимирования основан на эвристиках.

## IV.3.3. Стратегия решения уравнений: механизм аппоксимирования

Формирование механизма аппроксимирования часто является наиболее сложным этапом формирования стратегии.

Для стратегии решения уравнений механизм аппроксимирования представляет собой совокупность методов.

Эту совокупность методов в настоящий сложно назвать структурированной, механизм аппроксимирования основан на эвристиках.

В учебниках и пособиях по этой теме типичным является выполнение действий без их обоснования или на основании фразы «заметим, что...» и ее аналогов.

## IV.3.3. Стратегия решения уравнений: механизм аппоксимирования

Формирование механизма аппроксимирования часто является наиболее сложным этапом формирования стратегии.

Для стратегии решения уравнений механизм аппроксимирования представляет собой совокупность методов.

Эту совокупность методов в настоящий сложно назвать структурированной, механизм аппроксимирования основан на эвристиках.

В учебниках и пособиях по этой теме типичным является выполнение действий без их обоснования или на основании фразы «заметим, что...» и ее аналогов.

Было бы интересно попытаться сформировать механизм аппроксимирования в составе стратегии решения уравнений на основе теории моделирования и теории стратегий.

## IV.3.3. Стратегия решения уравнений: механизм аппоксимирования

Формирование механизма аппроксимирования часто является наиболее сложным этапом формирования стратегии.

Для стратегии решения уравнений механизм аппроксимирования представляет собой совокупность методов.

Эту совокупность методов в настоящий сложно назвать структурированной, механизм аппроксимирования основан на эвристиках.

В учебниках и пособиях по этой теме типичным является выполнение действий без их обоснования или на основании фразы «заметим, что...» и ее аналогов.

Было бы интересно попытаться сформировать механизм аппроксимирования в составе стратегии решения уравнений на основе теории моделирования и теории стратегий.

Возможно, это удастся кому-нибудь из вас!

## IV.3.3. Стратегия решения уравнений: механизм аппоксимирования

Формирование механизма аппроксимирования часто является наиболее сложным этапом формирования стратегии.

Для стратегии решения уравнений механизм аппроксимирования представляет собой совокупность методов.

Эту совокупность методов в настоящий сложно назвать структурированной, механизм аппроксимирования основан на эвристиках.

В учебниках и пособиях по этой теме типичным является выполнение действий без их обоснования или на основании фразы «заметим, что...» и ее аналогов.

Было бы интересно попытаться сформировать механизм аппроксимирования в составе стратегии решения уравнений на основе теории моделирования и теории стратегий.

**Рассмотрим пример?**

# V. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегии

В теории моделирования алгебраический подход к стратегиям представляет собой систему из трех компонентов:

## V. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегии

В теории моделирования алгебраический подход к стратегиям представляет собой систему из трех компонентов:

1) систему базовых стратегий;

# V. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегии

В теории моделирования алгебраический подход к стратегиям представляет собой систему из трех компонентов:

1) систему базовых стратегий;

2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций стратегий;

# V. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегии

В теории моделирования алгебраический подход к стратегиям представляет собой систему из трех компонентов:

1) систему базовых стратегий;

2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций стратегий;

3) механизм аппроксимирования, предназначенный для (вообще говоря, приближенного) представления искомой стратегии в виде результата применения типовых преобразований и типовых комбинаций базовых стратегий.

# V. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегии

В теории моделирования алгебраический подход к стратегиям представляет собой систему из трех компонентов:
1) систему базовых стратегий;
2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций стратегий;
3) механизм аппроксимирования, предназначенный для (вообще говоря, приближенного) представления искомой стратегии в виде результата применения типовых преобразований и типовых комбинаций базовых стратегий.

Итак, типовое задание «составных» стратегий состоит в представлении их в виде результата применения типовых преобразований и типовых комбинаций базовых стратегий.

## V. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегии

В теории моделирования алгебраический подход к стратегиям представляет собой систему из трех компонентов:
1) систему базовых стратегий;
2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций стратегий;
3) механизм аппроксимирования, предназначенный для (вообще говоря, приближенного) представления искомой стратегии в виде результата применения типовых преобразований и типовых комбинаций базовых стратегий.

Из сказанного следует, что конструктивное, явное задание базовых стратегий, вообще говоря, отличается от заданий остальных стратегий.

# V.1. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: системы типовых планов

Из представленных моделей стратегии следует, что основой базовой стратегии является **система типовых планов**,

# V.1. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: системы типовых планов

Из представленных моделей стратегии следует, что основой базовой стратегии является **система типовых планов**,

# V.1. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: системы типовых планов

Из представленных моделей стратегии следует, что основой базовой стратегии является **система типовых планов**, включая однопунктовые планы из целей, типовых для данной области деятельности.

## V.1. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: системы типовых планов

Из представленных моделей стратегии следует, что основой базовой стратегии является **система типовых планов**, включая однопунктовые планы из целей, типовых для данной области деятельности.

Система базовых стратегий определяется для каждого вида деятельности отдельно.

## V.1. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: системы типовых планов

Из представленных моделей стратегии следует, что основой базовой стратегии является **система типовых планов**, включая однопунктовые планы из целей, типовых для данной области деятельности.

Система базовых стратегий определяется для каждого вида деятельности отдельно.

Ниже мы рассмотрим системы базовых стратегий для:
во-первых, рутинного моделирования;

# V.1. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: системы типовых планов

Из представленных моделей стратегии следует, что основой базовой стратегии является **система типовых планов**, включая однопунктовые планы из целей, типовых для данной области деятельности.

Система базовых стратегий определяется для каждого вида деятельности отдельно.

Ниже мы рассмотрим системы базовых стратегий для:

во-первых, рутинного моделирования;

во-вторых, рутинного проектирования;

# V.1. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: системы типовых планов

Из представленных моделей стратегии следует, что основой базовой стратегии является **система типовых планов**, включая однопунктовые планы из целей, типовых для данной области деятельности.

Система базовых стратегий определяется для каждого вида деятельности отдельно.

Ниже мы рассмотрим системы базовых стратегий для:

во-первых, рутинного моделирования;

во-вторых, рутинного проектирования;

в-третьих, рутинной исследовательской деятельности.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}}$$

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}}$$

Это может быть «однопунктовый» план, представленный формулировкой цели деятельности, скажем, требованием задачи.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

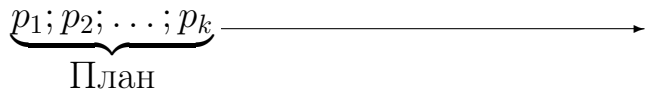
$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}}$$

Это может быть «однопунктовый» план, представленный формулировкой цели деятельности, скажем, требованием задачи.

Рассмотрим преобразование этого плана с помощью преобразования, входящего в состав стратегий $S_1$ и $S_2$ (пересечение стратегий), или преобразования, входящего в состав стратегии $S_1$ или $S_2$ (объединение стратегий) и т.п.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

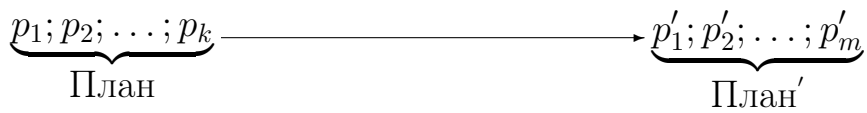



Это может быть «однопунктовый» план, представленный формулировкой цели деятельности, скажем, требованием задачи.

Рассмотрим преобразование этого плана с помощью преобразования, входящего в состав стратегий $S_1$ и $S_2$ (пересечение стратегий), или преобразования, входящего в состав стратегии $S_1$ или $S_2$ (объединение стратегий) и т.п.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

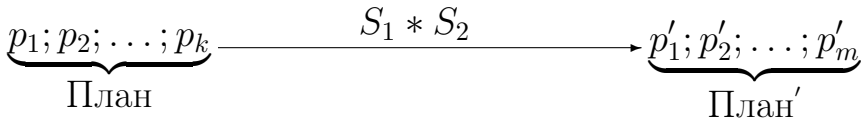



Это может быть «однопунктовый» план, представленный формулировкой цели деятельности, скажем, требованием задачи.

Рассмотрим преобразование этого плана с помощью преобразования, входящего в состав стратегий $S_1$ и $S_2$ (пересечение стратегий), или преобразования, входящего в состав стратегии $S_1$ или $S_2$ (объединение стратегий) и т.п.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

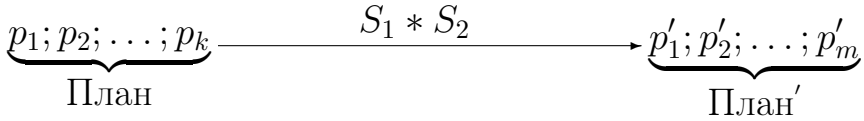



Это может быть «однопунктовый» план, представленный формулировкой цели деятельности, скажем, требованием задачи.

Рассмотрим преобразование этого плана с помощью преобразования, входящего в состав стратегий $S_1$ и $S_2$ (пересечение стратегий), или преобразования, входящего в состав стратегии $S_1$ или $S_2$ (объединение стратегий) и т.п.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.




Такую комбинацию планов назовем параллельной комбинацией стратегий.

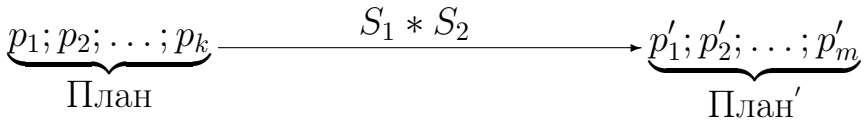
Это может быть «однопунктовый» план, представленный формулировкой цели деятельности, скажем, требованием задачи.

Рассмотрим преобразование этого плана с помощью преобразования, входящего в состав стратегий $S_1$ и $S_2$ (пересечение стратегий), или преобразования, входящего в состав стратегии $S_1$ или $S_2$ (объединение стратегий) и т.п.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**




Такую комбинацию планов назовем параллельной комбинацией стратегий.

Это может быть «однопунктовый» план, представленный формулировкой цели деятельности, скажем, требованием задачи.

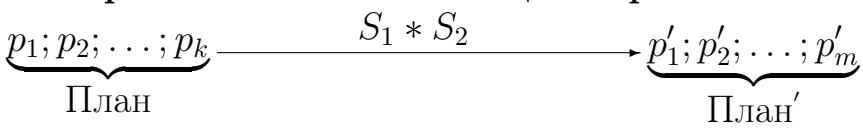
Рассмотрим преобразование этого плана с помощью преобразования, входящего в состав стратегий $S_1$ и $S_2$ (пересечение стратегий), или преобразования, входящего в состав стратегии $S_1$ или $S_2$ (объединение стратегий) и т.п.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

Такую комбинацию планов назовем параллельной комбинацией стратегий.

**Параллельные комбинации стратегий**

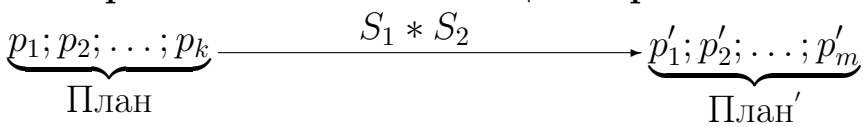



**Рассмотрим пример?**

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**




Другой вариант преобразования плана состоит в следующем.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}} \xrightarrow{S_1 * S_2} \underbrace{p'_1; p'_2; \ldots; p'_m}_{\text{План}'}$$

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}}$$

Другой вариант преобразования плана состоит в следующем.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}} \xrightarrow{S_1 * S_2} \underbrace{p'_1; p'_2; \ldots; p'_m}_{\text{План}'}$$

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}}$$

Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}} \xrightarrow{S_1 * S_2} \underbrace{p'_1; p'_2; \ldots; p'_m}_{\text{План}'}$$

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}} \xrightarrow{S_1}$$

Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}} \xrightarrow{S_1 * S_2} \underbrace{p'_1; p'_2; \ldots; p'_m}_{\text{План}'}$$

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}} \xrightarrow{S_1} \underbrace{p'_1; p'_2; \ldots; p'_m}_{\text{План}'}$$

Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}} \xrightarrow{S_1 * S_2} \underbrace{p'_1; p'_2; \ldots; p'_m}_{\text{План}'}$$

$$\underbrace{p_1; p_2; \ldots; p_k}_{\text{План}} \xrightarrow{S_1} \underbrace{p'_1; p'_2; \ldots; p'_m}_{\text{План}'}$$

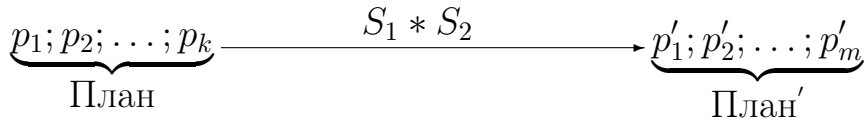
Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

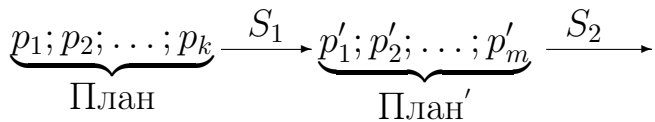
К результату первого преобразования применим преобразование из состава стратегии $S_2$.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**



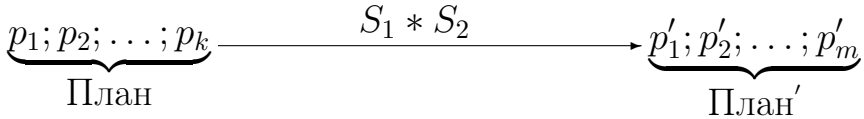

Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

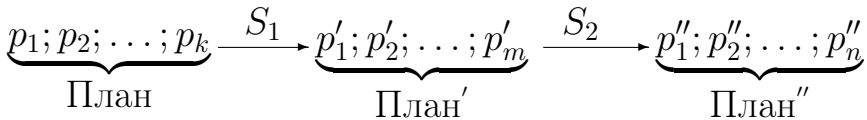
К результату первого преобразования применим преобразование из состава стратегии $S_2$.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**



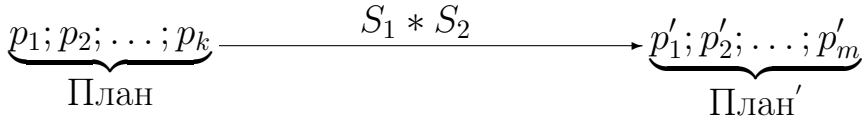

Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

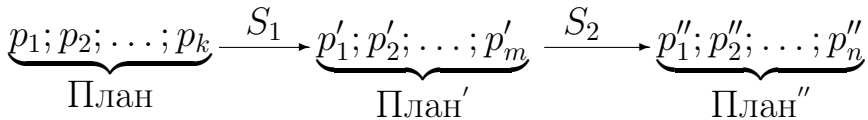
К результату первого преобразования применим преобразование из состава стратегии $S_2$.

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**




Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

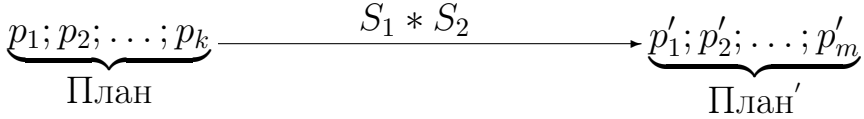
К результату первого преобразования применим преобразование из состава стратегии $S_2$.

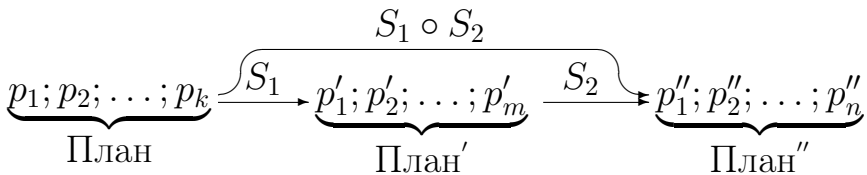
Такую комбинацию стратегий

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**




Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

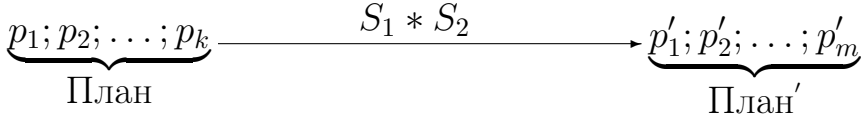
К результату первого преобразования применим преобразование из состава стратегии $S_2$.

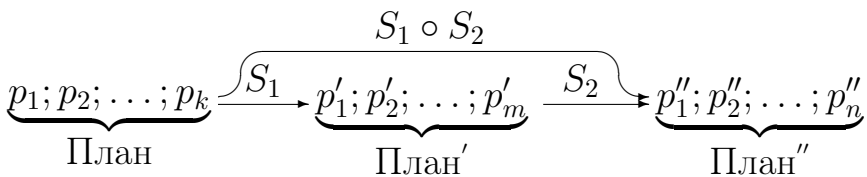
Такую комбинацию стратегий

# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**




Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

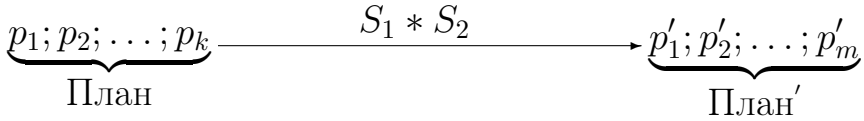
К результату первого преобразования применим преобразование из состава стратегии $S_2$.

Такую комбинацию стратегий назовем последовательной комбинацией стратегий.

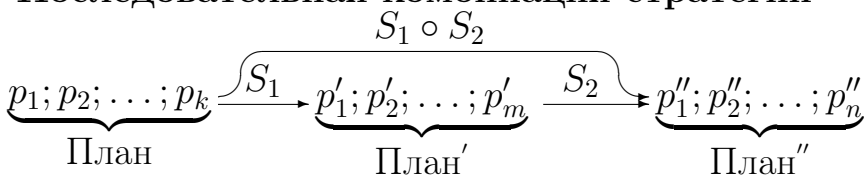
# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**




**Последовательная комбинация стратегий**




Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

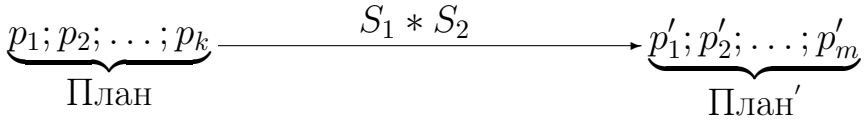
К результату первого преобразования применим преобразование из состава стратегии $S_2$.

Такую комбинацию стратегий назовем последовательной комбинацией стратегий.

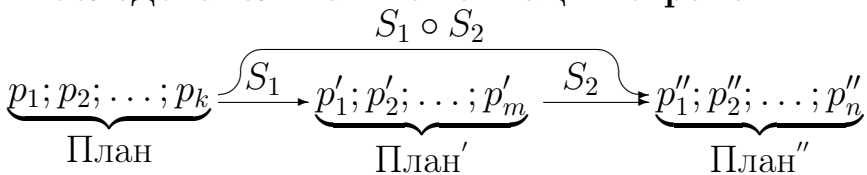
# V.2. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: преобразования планов

Допустим, к настоящему моменту уже построен план.

**Параллельные комбинации стратегий**




**Последовательная комбинация стратегий**




Сначала применим преобразования из состава стратегии $S_1$.

К результату первого преобразования применим преобразование из состава стратегии $S_2$.

Такую комбинацию стратегий назовем последовательной комбинацией стратегий.

**Рассмотрим пример?**

## V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования

Реализация рассматриваемых стратегий происходит в условиях, когда сформулирована цель, (т.е. задана система эталонных моделей результата деятельности)

## V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования

Реализация рассматриваемых стратегий происходит в условиях, когда сформулирована цель и имеются определенные ресурсы: информационные, управленческие, инфраструктурные, финансовые, материальные и др.

## V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования

Реализация рассматриваемых стратегий происходит в условиях, когда сформулирована цель и имеются определенные ресурсы.

В результате применения стратегии система ресурсов изменяется, например, конкретизируются эталоны корректности в составе цели (например, проясняется форма представления результата),

## V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования

Реализация рассматриваемых стратегий происходит в условиях, когда сформулирована цель и имеются определенные ресурсы.

В результате применения стратегии система ресурсов изменяется, например, конкретизируются эталоны корректности в составе цели, определяются источники дополнительных ресурсов, (например, информационных, финансовых, материальных и др.).

## V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования

Реализация рассматриваемых стратегий происходит в условиях, когда сформулирована цель и имеются определенные ресурсы.

В результате применения стратегии система ресурсов изменяется, например, конкретизируются эталоны корректности в составе цели, определяются источники дополнительных ресурсов и др.

Иногда этого достаточно для построения плана достижения вторичной цели, т.е. применения следующей базовой стратегии. В этом случае к стратегиям применима комбинация I рода.

## V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования

Реализация рассматриваемых стратегий происходит в условиях, когда сформулирована цель и имеются определенные ресурсы.

В результате применения стратегии система ресурсов изменяется, например, конкретизируются эталоны корректности в составе цели, определяются источники дополнительных ресурсов и др.

Если информации о форме представления результата, возможных источниках финансирования и других видах ресурсов недостаточно для построения плана достижения вторичной цели, то приходится сначала выполнять ту часть плана, которая воспринята исполнителем, как список ссылок на алгоритмы.

В этом случае к стратегиям применяется комбинация II рода.

## V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования

Реализация рассматриваемых стратегий происходит в условиях, когда сформулирована цель и имеются определенные ресурсы.

В результате применения стратегии система ресурсов изменяется, например, конкретизируются эталоны корректности в составе цели, определяются источники дополнительных ресурсов и др.

Выбор следующей базовой стратегии осуществляется с помощью анализа имеющихся ресурсов.

## V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования

Реализация рассматриваемых стратегий происходит в условиях, когда сформулирована цель и имеются определенные ресурсы.

В результате применения стратегии система ресурсов изменяется, например, конкретизируются эталоны корректности в составе цели, определяются источники дополнительных ресурсов и др.

Для каждой базовой стратегии имеется набор критериев, при которых применение этой стратегии априори представляется перспективным.

## V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования

Реализация рассматриваемых стратегий происходит в условиях, когда сформулирована цель и имеются определенные ресурсы.

В результате применения стратегии система ресурсов изменяется, например, конкретизируются эталоны корректности в составе цели, определяются источники дополнительных ресурсов и др.

Для каждой базовой стратегии имеется набор критериев, при которых применение этой стратегии априори представляется перспективным.

На каждом этапе следует применить базовую стратегию представляющуюся наиболее перспективной.

## V.3. Внешнее алгебраическое представление реализации стратегий: механизм аппроксимирования

Реализация рассматриваемых стратегий происходит в условиях, когда сформулирована цель и имеются определенные ресурсы.

В результате применения стратегии система ресурсов изменяется, например, конкретизируются эталоны корректности в составе цели, определяются источники дополнительных ресурсов и др.

Для каждой базовой стратегии имеется набор критериев, при которых применение этой стратегии априори представляется перспективным.

На каждом этапе следует применить базовую стратегию представляющуюся наиболее перспективной.

В случае, когда результат оказывается неудовлетворительным, следует выбрать следующую по перспективности стратегию.

# VI. Преимущества стратегического подхода к обучению

Формирование стратегии основано на самостоятельном построении обучаемым плана деятельности. Это способствует развитию творческих элементов в его деятельности, развитию самостоятельности.

# VI. Преимущества стратегического подхода к обучению

Формирование стратегии основано на самостоятельном построении обучаемым плана деятельности.

Преобразование плана-цели в план-алгоритм и их реализация способствует накоплению и осознанию опыта, в частности, контроля за ходом выполнения плана. Если выполнение плана приводит к непреодолимым трудностям, это побуждает к построению нового плана деятельности, что развивает инициативность, самостоятельность, ответственность.

# VI. Преимущества стратегического подхода к обучению

Формирование стратегии основано на самостоятельном построении обучаемым плана деятельности.

Преобразование плана-цели в план-алгоритм и их реализация способствует накоплению и осознанию опыта, в частности, контроля за ходом выполнения плана.

Применение стратегического подхода снижает непомерную нагрузку на память учащихся, переносит основную нагрузку с накопления и систематизации информации на обработку информации, исследовательскую и проектную (конструкторскую) деятельность.

## VI. Преимущества стратегического подхода к обучению

Формирование стратегии основано на самостоятельном построении обучаемым плана деятельности.

Преобразование плана-цели в план-алгоритм и их реализация способствует накоплению и осознанию опыта, в частности, контроля за ходом выполнения плана.

Применение стратегического подхода снижает непомерную нагрузку на память учащихся, переносит основную нагрузку с накопления и систематизации информации на обработку информации, исследовательскую и проектную (конструкторскую) деятельность.

В перспективе должно происходить самостоятельное формирование стратегии деятельности. В этом случае планирование деятельности осуществляется на более высоком уровне с точки зрения абстрагирования и других мыслительных операций.

# VII. Алгебраический подход к стратегиям рутинной деятельности

# VII.1. Уровни абстракции моделей

Мы выделяем 3 уровня абстрактности моделей:

# VII.1. Уровни абстракции моделей

Мы выделяем 3 уровня абстрактности моделей:

1) язык модели;

# VII.1. Уровни абстракции моделей

Мы выделяем 3 уровня абстрактности моделей:

1) язык модели;

2) шаблон представления;

# VII.1. Уровни абстракции моделей

Мы выделяем 3 уровня абстрактности моделей:

1) язык модели;

2) шаблон представления;

3) конкретный образец.

# VII.1. Уровни абстракции моделей

Мы выделяем 3 уровня абстрактности моделей:

1) язык модели;

2) шаблон представления;

3) конкретный образец.

При этом в процессе построения модели по мере выявления недостаточной адекватности актуальной модели может происходить возврат к одной из предшествующих стадий, но этот возврат осуществляется в условиях увеличения системы ресурсов.

# VII.1. Уровни абстракции моделей

Мы выделяем 3 уровня абстрактности моделей:

1) язык модели;

2) шаблон представления;

3) конкретный образец.

При этом в процессе построения модели по мере выявления недостаточной адекватности актуальной модели может происходить возврат к одной из предшествующих стадий, но этот возврат осуществляется в условиях увеличения системы ресурсов.

Здесь мы ограничимся, в основном, математическими моделями.

## VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель

*Пусть $\mathcal{P}$ множество некоторых действий. Модель $A$ назовем $\mathcal{P}$-инвариантной, если применение любого действия из $\mathcal{P}$ не меняет значений характеристик из модели $A$ и значений признаков, на основании которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии рассматриваемых отношений.*

## VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель

*Пусть $\mathcal{P}$ множество некоторых действий. Модель $A$ назовем $\mathcal{P}$-инвариантной, если применение любого действия из $\mathcal{P}$ не меняет значений характеристик из модели $A$ и значений признаков, на основании которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии рассматриваемых отношений.*

Например, изменение формы однородного образца не влияет на удельное сопротивление, плотность, концентрацию.

## VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель

*Пусть $\mathcal{P}$ множество некоторых действий. Модель $A$ назовем $\mathcal{P}$-инвариантной, если применение любого действия из $\mathcal{P}$ не меняет значений характеристик из модели $A$ и значений признаков, на основании которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии рассматриваемых отношений.*

Например, изменение формы однородного образца не влияет на удельное сопротивление, плотность, концентрацию.

Масса камня не меняется при перемещении на другое место.

## VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель

*Пусть $\mathcal{P}$ множество некоторых действий. Модель $A$ назовем $\mathcal{P}$-инвариантной, если применение любого действия из $\mathcal{P}$ не меняет значений характеристик из модели $A$ и значений признаков, на основании которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии рассматриваемых отношений.*

Например, изменение формы однородного образца не влияет на удельное сопротивление, плотность, концентрацию.

Масса камня не меняется при перемещении на другое место.

Значение корня многочлена не зависит от того, какая буква используется в качестве переменной, скажем у многочленов $x^2 - 1$ и $t^2 - 1$ одинаковые корни.

## VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель

*Пусть $\mathcal{P}$ множество некоторых действий. Модель $A$ назовем $\mathcal{P}$-инвариантной, если применение любого действия из $\mathcal{P}$ не меняет значений характеристик из модели $A$ и значений признаков, на основании которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии рассматриваемых отношений.*

Например, изменение формы однородного образца не влияет на удельное сопротивление, плотность, концентрацию.

Масса камня не меняется при перемещении на другое место.

Значение корня многочлена не зависит от того, какая буква используется в качестве переменной, скажем у многочленов $x^2 - 1$ и $t^2 - 1$ одинаковые корни.

Величина угла не меняется при повороте его сторон на любой угол относительно других фигур (поворот лучей, образующих угол, осуществляется в одном и том же направлении).

## VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель

*Пусть $\mathcal{P}$ множество некоторых действий. Модель $A$ назовем $\mathcal{P}$-инвариантной, если применение любого действия из $\mathcal{P}$ не меняет значений характеристик из модели $A$ и значений признаков, на основании которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии рассматриваемых отношений.*

Например, изменение формы однородного образца не влияет на удельное сопротивление, плотность, концентрацию.

Масса камня не меняется при перемещении на другое место.

Отношения длин линий на чертеже и величина угла не изменяются при переходе к другому масштабу рисунка.

Здесь изменение масштаба рассматривается относительно объектов вне рисунка.

## VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель

*Пусть $\mathcal{P}$ множество некоторых действий. Модель $A$ назовем $\mathcal{P}$-инвариантной, если применение любого действия из $\mathcal{P}$ не меняет значений характеристик из модели $A$ и значений признаков, на основании которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии рассматриваемых отношений.*

В случае отсутствия изменения электрических свойств (например, отсутствии деградации) элементов электрической цепи сила тока в этой цепи не меняется при изменении положения системы элементов относительно других объектов при сохранении всех контактов и отсутствии «наводок» и «утечек» (например, физическом перемещении в другое место) или при изменении момента измерения силы тока.

## VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель

*Пусть $\mathcal{P}$ множество некоторых действий. Модель $A$ назовем $\mathcal{P}$-инвариантной, если применение любого действия из $\mathcal{P}$ не меняет значений характеристик из модели $A$ и значений признаков, на основании которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии рассматриваемых отношений.*

В педагогических исследованиях предмет исследования представляет собой набор свойств личности, которые мало зависят от особенностей субъекта.

## VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель

*Пусть $\mathcal{P}$ множество некоторых действий. Модель $A$ назовем $\mathcal{P}$-инвариантной, если применение любого действия из $\mathcal{P}$ не меняет значений характеристик из модели $A$ и значений признаков, на основании которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии рассматриваемых отношений.*

В педагогических исследованиях предмет исследования представляет собой набор свойств личности, которые мало зависят от особенностей субъекта.

В педагогических исследованиях рассматривается изменение свойств личности в результате определенных педагогических воздействий.

## VII.2. $\mathcal{P}$-инвариантная модель

*Пусть $\mathcal{P}$ множество некоторых действий. Модель $A$ назовем $\mathcal{P}$-инвариантной, если применение любого действия из $\mathcal{P}$ не меняет значений характеристик из модели $A$ и значений признаков, на основании которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии рассматриваемых отношений.*

В экономической науке предмет исследования обычно представляет собой набор особенностей субъектов и процессов экономической деятельности и их взаимоотношений, которые мало не зависят от особенностей конкретной личности и определяются, в основном экономической средой.

# VII.3. Постулаты рутинной деятельности

## VII.3.1. Постулат структуры модели

*Построение модели означает создание:*

*1) носителя модели;*

*2) системы характеристик и отношений;*

*3) интерфейсного компонента.*

## VII.3.2. Постулат полимодельности

*Всякий рассматриваемый объект: 1) является моделью, компонентой или элементом какой-либо компоненты некоторой модели; 2) может быть описан совокупностью моделей, в том числе существенно различных, но обладающих определенным, заранее оговоренным уровнем адекватности.*

## VII.3.3. Постулат алгебраичности

*Описание объекта, представленное в типовой, стандартной форме для деятельности в данной области, носит алгебраический характер, т. е. сводится к представлению его с помощью набора типовых базовых объектов (моделей) и системы типовых преобразований и типовых комбинаций объектов.*

## VII.3.4. Постулат характеристичности

*Всякий класс объектов одной природы определяется набором отличительных характеристик и диапазоном предельных значений этих характеристик.*

## VII.3.5. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

Постулат состава цели мы рассматриваем как универсальный, относящийся не только к исследованию.

## VII.3.5. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

«Неадекватность теоретической базы» означает, что

## VII.3.6. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

«Неадекватность теоретической базы» означает, что некоторые устоявшиеся в научном сообществе утверждения могут оказаться не вполне адекватными.

## VII.3.6. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

Как обнаружение неадекватности теоретической базы можно трактовать выявление границ применимости теории, как это произошло с механикой Ньютона после появления теории относительности Эйнштейна.

## VII.3.6. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

Как неадекватность теоретической базы можно трактовать обнаружение нарушения «общепринятых» законов, как это произошло в опыте Галилея со сбрасыванием предметов различной массы с Пизанской башни, когда обнаружилось, что темпы увеличения скорости падающих предметов не зависят от их веса, хотя считалось, что более легкие тела в падении разгоняются медленнее.

## VII.3.6. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

В исследовании рассматриваются только преобразования из некоторого набора $\mathcal{P}$ и предполагается, что предмет исследования является $\mathcal{P}$-инвариантным.

## VII.3.6. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

Значит, недостоверность результата исследования говорит либо о том, что теории, на которой базируется исследование, имеется ошибка или неточность,

Эту ситуацию мы назвали «неадекватностью теоретической базы исследования.»

## VII.3.6. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

Значит, недостоверность результата исследования говорит либо о том, что теории, на которой базируется исследование, имеется ошибка или неточность,

либо о том, что в процессе построения модели были допущены нарушения правил исследования.

## VII.3.6. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

Значит, недостоверность результата исследования говорит либо о том, что теории, на которой базируется исследование, имеется ошибка или неточность,
либо о том, что в процессе построения модели были допущены нарушения правил исследования.

Например, при измерении силы тока были допущены «наводки» (незапланированное индуцирование тока) или утечки тока.

## VII.3.6. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

Обнаружение противоречия результата теоремы доказанным ранее утверждениям или «контрпримера» (объекта, противоречащего доказанной теореме) свидетельствует либо об ошибке в доказательстве полученного ранее утверждения, либо об ошибке в доказательстве рассматриваемой теоремы.

## VII.3.6. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

**Постулат эталонной модели для оценки достоверности.** *Оценка достоверности модели производится посредством эталонных моделей, представляющих собой конкретный образец.*

## VII.3.7. Постулат состава цели и др.

**Постулат состава цели.** *Эталонные модели в составе цели разделяются на три класса: 1) язык модели; 2) шаблон; 3) конкретный образец.*

**Постулат причин неадекватности исследования.** *В исследовательской деятельности недостоверность результата может свидетельствовать: 1) о неадекватности теоретической базы исследования; 2) о некорректности получения результата.*

**Постулат эталонной модели для оценки достоверности.** *Оценка достоверности модели производится посредством эталонных моделей, представляющих собой конкретный образец.*

**Постулат $\mathcal{P}$-инвариантности предмета исследования.** *При формулировании предмета исследования явно или неявно указывается набор преобразований $\mathcal{P}$, относительно которых предмет исследования является $\mathcal{P}$-инвариантным.*

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

Например, рассмотрим исследования по геометрии на уровне современной средней школы.

В качестве прототипов естественно рассматривать

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

Например, рассмотрим исследования по геометрии на уровне современной средней школы.

В качестве прототипов естественно рассматривать линии и из конфигурации на геометрическом чертеже.

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

Например, рассмотрим исследования по геометрии на уровне современной средней школы.

В качестве прототипов естественно рассматривать линии и из конфигурации на геометрическом чертеже.

«По умолчанию» предполагается, что рассматриваются только те особенности прототипа геометрической фигуры, которые не зависят от изменения его положения относительно других фигур, изменения цвета линий или фона геометрического чертежа, масштабирования его размеров и т.д.

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

В педагогических исследованиях в качестве прототипа выступают те изменения обучаемых, которые в наименьшей степени зависят от конкретного субъекта процесса обучения для определенной категории субъектов.

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

В педагогических исследованиях в качестве прототипа выступают те изменения обучаемых, которые в наименьшей степени зависят от конкретного субъекта процесса обучения для определенной категории субъектов.

Отсюда требование обязательно диагностируемости целей деятельности, т.е. возможности отслеживать изменения с достаточным уровнем адекватности измерений.

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

В педагогических исследованиях в качестве прототипа выступают те изменения обучаемых, которые в наименьшей степени зависят от конкретного субъекта процесса обучения для определенной категории субъектов.

Особый класс составляют педагогические исследования, связанные с определением класса субъектов процесса обучения, для которых педагогические воздействия оказывают схожие результаты, а также исследования, посвященные способам измерений характеристик субъекта обучения.

# VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

Проблема оценок уровня достижения цели учебной деятельности, т.е. адекватности актуальных моделей обучаемого относительно эталонных моделей из состава целей обучения усложняется,
во-первых, динамичностью процессов и результатов деятельности,

В течение относительно непродолжительного промежутка времени происходит забывание информации, частичная утрата умений, изменения системы ценностей и сопутствующих изменений мотивации деятельности.

# VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

Проблема оценок уровня достижения цели учебной деятельности, т.е. адекватности актуальных моделей обучаемого относительно эталонных моделей из состава целей обучения усложняется,
во-первых, динамичностью процессов и результатов деятельности,
во-вторых, различием между целями ученика и учителя,

Разумеется, эти цели не должны быть антагонистичны, но они в любом случае не тождественны.

# VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

Проблема оценок уровня достижения цели учебной деятельности, т.е. адекватности актуальных моделей обучаемого относительно эталонных моделей из состава целей обучения усложняется,
во-первых, динамичностью процессов и результатов деятельности,
во-вторых, различием между целями ученика и учителя,
в-третьих, приоритетностью локальной цели деятельности перед более глобальными целями.

Например, в момент поиска решения задачи цель, представленная требованием задачи, является более приоритетной по сравнению с целью «освоить конкретную стратегию деятельности», «понять теоретический материал» и т.д.

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

В исследованиях по экономике прототипами являются субъекты экономической деятельности и экономические процессы.

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

В исследованиях по экономике прототипами являются субъекты экономической деятельности и экономические процессы.

Рассматриваются преимущественно особенности прототипов, не зависящие от выбора конкретного субъекта или процесса из определенного класса субъектов экономической деятельности или процессов.

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

В исследованиях по экономике прототипами являются субъекты экономической деятельности и экономические процессы.

Рассматриваются преимущественно особенности прототипов, не зависящие от выбора конкретного субъекта или процесса из определенного класса субъектов экономической деятельности или процессов.

В отдельный класс выделяются цель определения класса субъектов, обеспечивающих необходимый результат деятельности.

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

В исследованиях по экономике прототипами являются субъекты экономической деятельности и экономические процессы.

Рассматриваются преимущественно особенности прототипов, не зависящие от выбора конкретного субъекта или процесса из определенного класса субъектов экономической деятельности или процессов.

В отдельный класс выделяются цель определения класса субъектов, обеспечивающих необходимый результат деятельности.

Например, это определение качеств личности, необходимых для успешной реализации определенного функционала в компании, списка необходимых компетенций и определения минимально необходимого уровня владения этими компетенциями.

## VII.4. Цель рутинного исследования и следствия

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

В исследованиях по экономике прототипами являются субъекты экономической деятельности и экономические процессы.

Рассматриваются преимущественно особенности прототипов, не зависящие от выбора конкретного субъекта или процесса из определенного класса субъектов экономической деятельности или процессов.

В отдельный класс выделяются цель определения класса субъектов, обеспечивающих необходимый результат деятельности.

Аналогично можно выделить цели, связанные с выделением класса процессов с однотипными характеристиками.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Обоснование.**

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Обоснование.** Применим стратегию предвкушения «в косвенной форме», т. е. рассмотрим случай неадекватности исследования.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Обоснование.** В силу **постулата причин неадекватности исследования** неадекватность вызвана либо недостоверностью теоретической базы, либо некорректностью получения результата.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Обоснование.** В силу **постулата причин неадекватности исследования** неадекватность вызвана либо недостоверностью теоретической базы, либо некорректностью получения результата.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Обоснование.** В силу **постулата причин неадекватности исследования** неадекватность вызвана либо недостоверностью теоретической базы, либо некорректностью получения результата.

По условию теоретическая база достоверна.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Обоснование.** В силу **постулата причин неадекватности исследования** неадекватность вызвана либо недостоверностью теоретической базы, либо некорректностью получения результата.

По условию теоретическая база достоверна.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Обоснование.** В силу **постулата причин неадекватности исследования** неадекватность вызвана либо недостоверностью теоретической базы, либо некорректностью получения результата.

Значит, результат был получен некорректно.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Обоснование.** В силу **постулата причин неадекватности исследования** неадекватность вызвана либо недостоверностью теоретической базы, либо некорректностью получения результата.

Значит, результат был получен некорректно.

Последнее означает, что либо нарушены правила — *шаблоны выполнения*, — либо допущены ошибки в использовании языка.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

Рассмотрим цель «найти геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данных точек $A$ и $B$».

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

Рассмотрим цель «найти геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данных точек $A$ и $B$».

Здесь «по умолчанию» предполагается, что рассматривается геометрическое равенство фигур, т.е. $\mathcal{P}$ состоит из

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

Рассмотрим цель «найти геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данных точек $A$ и $B$».

Здесь «по умолчанию» предполагается, что рассматривается геометрическое равенство фигур, т.е. $\mathcal{P}$ состоит из поворотов, параллельного перемещения и зеркального отражения относительно оси или точки.

## VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

Рассмотрим цель «найти геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данных точек $A$ и $B$».

Здесь «по умолчанию» предполагается, что рассматривается геометрическое равенство фигур, т.е. $\mathcal{P}$ состоит из поворотов, параллельного перемещения и зеркального отражения относительно оси или точки.

Следовательно, данная цель носит исследовательский характер.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

Рассмотрим цель «найти геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данных точек $A$ и $B$».

Приоритетной является **эталонная модель** в виде

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

Рассмотрим цель «найти геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данных точек $A$ и $B$».

Приоритетной является **эталонная модель** в виде языка модели.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

Рассмотрим цель «найти геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данных точек $A$ и $B$».

Приоритетной является **эталонная модель** в виде языка модели.

Ответ к данной задаче возможно сформулировать на языке

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

Рассмотрим цель «найти геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данных точек $A$ и $B$».

Приоритетной является **эталонная модель** в виде языка модели.

Ответ к данной задаче возможно сформулировать на языке «школьной» геометрии

(описание линии как объединения и/или пересечения частей прямых и окружностей)...

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

Рассмотрим цель «найти геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данных точек $A$ и $B$».

Приоритетной является **эталонная модель** в виде языка модели.

Ответ к данной задаче возможно сформулировать на языке «школьной» геометрии или аналитической геометрии.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

Рассмотрим цель «найти геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данных точек $A$ и $B$».

Приоритетной является **эталонная модель** в виде языка модели.

Ответ к данной задаче возможно сформулировать на языке «школьной» геометрии или аналитической геометрии.

Последнее предполагает введение системы координат.

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Эталон в форме шаблона**:

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Эталон в форме шаблона**: «Найти высоту треугольника, опущенную на сторону длины 56, если другие стороны 25 и 39».

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Эталон в форме шаблона**: «Найти высоту треугольника, опущенную на сторону длины 56, если другие стороны 25 и 39».

В состав этой цели входят шаблоны в виде фраз «искомая длина равна...», или даже «$h = ...$», если до этого была введена переменная $h$, причем вместо троеточия должно быть подставлено арифметическое выражение.

## VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Эталон в форме шаблона**: «Найти высоту треугольника, опущенную на сторону длины 56, если другие стороны 25 и 39».

Исследователь (например, школьник, решающий эту задачу) может выбрать и другую форму ответа, например, «длина высоты составляет 3/5 от длины кратчайшей стороны».

# VII.4.1. Приоритетные эталоны в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Эталон в форме шаблона**: «Найти высоту треугольника, опущенную на сторону длины 56, если другие стороны 25 и 39».

Исследователь (например, школьник, решающий эту задачу) может выбрать и другую форму ответа, например, «длина высоты составляет 3/5 от длины кратчайшей стороны».

Важно, чтобы исследователь мог обосновать корректность этого ответа.

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

**Обоснование.** Это следствие из **постулата причин неадекватности исследования**.

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Примером исследования является установление значения величины в точке: массы астероида, высоты горы и др.

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Примером исследования является установление значения величины в точке: массы астероида, высоты горы и др.

$\mathcal{P}$ включает в себя перенос момента измерения (в определенных пределах), изменение метода и инструментов измерения (с учетом погрешности).

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Примером исследования является установление значения величины в точке: массы астероида, высоты горы и др.

При этом адекватность результата определяется строгим соблюдением правил измерения, никаких «заранее заданных требований» к полученным результатам не предъявляется.

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Примером исследования является установление значения величины в точке: массы астероида, высоты горы и др.

Необъяснимые отклонения от ожидаемых результатов свидетельствуют либо о неучтенных или неизвестных явлениях, либо о нарушении процедуры измерения.

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Нередко целью исследования является определение того, находятся ли объекты в определенном отношении, результатом может быть открытие Берингова пролива, доказательство теоремы, установление физического закона.

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Создавая чертежи бомбардировщика B-29 (скопированный СССР бомбардировщик назывался ТУ-4), конструкторы решали исследовательскую задачу.

Адекватность чертежей определялась

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Создавая чертежи бомбардировщика В-29 (скопированный СССР бомбардировщик назывался ТУ-4), конструкторы решали исследовательскую задачу.

Адекватность чертежей определялась корректностью проведения измерений, ошибки могли появиться только в результате нарушения процедуры измерений.

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Целью исследования может быть выбор перспективного предмета исследования:

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Целью исследования может быть выбор перспективного предмета исследования:
у которого много хороших свойств, исследование которого может привести к созданию новых методов и др.

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Целью исследования может быть выбор перспективного предмета исследования.

В этом случае эталонными моделями в составе цели являются типовые исследовательские цели.

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Целью исследования может быть выбор перспективного предмета исследования.

Оценка перспективности и соответствующее ранжирование происходит в соответствии с определенными процедурами, поэтому в оценке адекватности превалирует корректность.

## VII.4.2. Приоритет корректности в исследовании

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 1.** *В случае исследования с адекватной теоретической базой приоритетными в составе цели являются эталонные модели в виде* языка модели *или* шаблона.

**Следствие 2.** *В случае рутинного исследования приоритетными являются характеристики корректности.*

Важным примером исследовательской цели является доказательство существования или несуществования объекта.

# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Обоснование.**

**Постулат структуры модели** представим в виде рисунка.

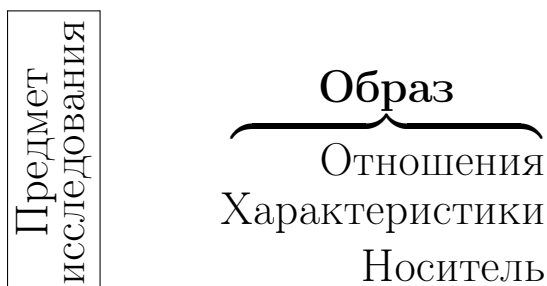
# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Обоснование.**

**Постулат структуры модели** представим в виде рисунка.



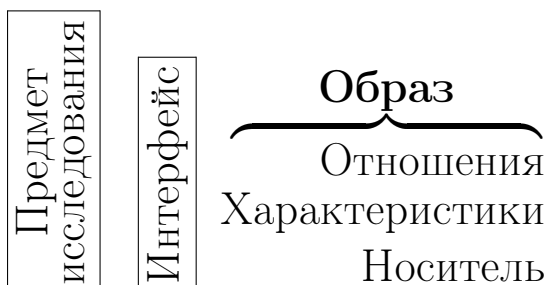
# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Обоснование.**

**Постулат структуры модели** представим в виде рисунка.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Обоснование.**

**Постулат структуры модели** представим в виде рисунка.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Обоснование.**

Таким образом, рассматриваемое утверждение является следствием из **постулата структуры модели.**



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

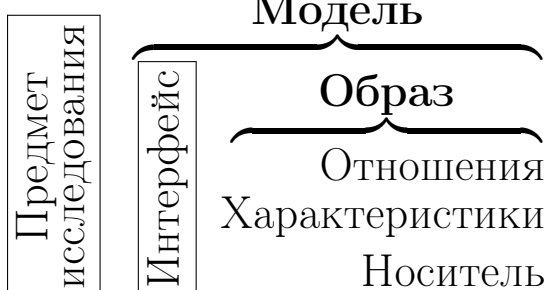
**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Комментарии.**

$\mathcal{P}$-инвариантность предмета исследования приводит к двум задачам:

1) найти $\mathcal{P}$ для данного прототипа;

2) найти прототип, инвариантный относительно преобразований из $\mathcal{P}$.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Комментарии.**

Выделение предмета исследования состоит, во-первых, в выявлении объекта, перспективного для изучения: обладающего (предположительно) интересными свойствами, перспективными для применения в различных областях деятельности.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Комментарии.**

Выделение предмета исследования состоит, во-вторых, это либо выделение системы преобразований $\mathcal{P}$, относительно которых прототип будет (приблизительно, достаточно) $\mathcal{P}$-инвариантным, либо проверка, что предмет исследования (прототип) является $\mathcal{P}$-инвариантным.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Комментарии.**

Установление отношений и значений характеристик может быть результатом и теоретических исследований, и экспериментов, и наблюдений.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Комментарии.**

Установление характеристик может состоять в определении:

1) характеристик: прототип (интерпретация), способов измерения, область определения и область значений;

2) конкретного значения;

3) диапазона возможных или наиболее вероятных значений.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Комментарии.**

Под «установлением отношений» понимается:
1) определение отношения (обычно унарного или бинарного);
2) установление факта наличия/отсутствия некоторого свойства у объекта;
3) установление принадлежности упорядоченной пары объектов некоторому бинарному отношению.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Комментарии.**

Формирование гипотезы состоит в построении модели, адекватность которой следует установить, т.е. в определении интерфейса, носителя, характеристик и отношений.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Комментарии.**

Формирование гипотезы. Нередко носитель и интерфейс уже имеются.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Комментарии.**

Формирование гипотезы. Нередко носитель и интерфейс уже имеются.

Поэтому мы отдельно выделили определение способов измерения характеристик и критериев установления отношений.



# VII.4.3. Виды исследовательских целей

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

**Следствие 3.** *Исследовательская цель состоит либо в выделении предмета исследования, либо в формировании гипотезы, либо в установлении характеристик, либо установлении отношений.*

**Комментарии.**

Формирование гипотезы. Нередко носитель и интерфейс уже имеются.

Для экспериментальных исследований типичной является задача с помощью эксперимента или наблюдения установить значение характеристик, выяснить, выполняется ли свойство, находятся ли элементы в некотором отношении.



## VII.4. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

Эталонная модель может быть представлена проектным заданием, набором требований к желаемому объекту:

# VII.5. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

Эталонная модель может быть представлена проектным заданием, набором требований к желаемому объекту:
заданными набором значений некоторых величин и других характеристик (например, требованиями к цвету, запаху, форме и т.п.).

# VII.5. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

Эталонная модель может быть представлена проектным заданием, набором требований к желаемому объекту:
заданными набором значений некоторых величин и других характеристик (например, требованиями к цвету, запаху, форме и т.п.).

Предикат, естественно, определяет некоторые отношения.

# VII.5. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

Эталонная модель может быть представлена проектным заданием, набором требований к желаемому объекту:
заданными набором значений некоторых величин и других характеристик (например, требованиями к цвету, запаху, форме и т.п.).

Предикат, естественно, определяет некоторые отношения.

## VII.5. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

## VII.5. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

Для проектной деятельности объект (прототип) представлен проектным заданием, он субъективен.

## VII.5. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

Для проектной деятельности объект (прототип) представлен проектным заданием, он субъективен.

В случае изменения эталонных моделей и характеристик адекватности мы имеем другой проект.

## VII.5. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

Для проектной деятельности объект (прототип) представлен проектным заданием, он субъективен.

Отсюда следует приоритет корректности для исследования и приоритет достоверности для проекта.

## VII.5. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

Выбор языка представления объекта в ходе исследования объективно существующего прототипа с этой точки зрения относится к проектной деятельности.

## VII.5. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

При выборе языка представления эталонная модель отражает известные или предполагаемые свойства прототипа и особенности его характеристик. Приоритетными являются характеристики достоверности: можно ли адекватно представить носитель модели, можно ли отразить на предложенном языке определенные свойства, задать характеристики и др.

## VII.5. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

III) **Цель рутинного моделирования** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений при заранее фиксированных характеристиках адекватности, и включает в себя эталонные модели, фиксирующие носитель требуемой модели.*

## VII.6. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

III) **Цель рутинного моделирования** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений при заранее фиксированных характеристиках адекватности, и включает в себя эталонные модели, фиксирующие носитель требуемой модели.*

Здесь «рутинность» моделирования означает, что у начальной модели носитель тот же, что у искомой модели.

## VII.6. Цели проектирования и моделирования

I) **Цель исследования** *$\mathcal{P}$-инвариантного предмета представлена эталонными моделями $\mathcal{P}$-инвариантных прототипов.*

II) **Цель проектной деятельности** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений (предикатов) при заранее фиксированных характеристиках адекватности, приоритетными в которых являются характеристики достоверности.*

III) **Цель рутинного моделирования** *представлена эталонными моделями, заданными системой ограничений при заранее фиксированных характеристиках адекватности, и включает в себя эталонные модели, фиксирующие носитель требуемой модели.*

Приоритетными могут быть как характеристики корректности, так и характеристики достоверности.

# VII.7. Инсайт

Под **инсайтом** мы будем понимать, во-первых, создание модели на основе неизвестных ранее явлений, закономерностей, принципов, во-вторых, использование известных закономерностей с помощью способа, не применявшегося ранее в данной области деятельности, в-третьих, установление нетрадиционных аналогий.

# VII.7. Инсайт

Под **инсайтом** мы будем понимать, во-первых, создание модели на основе неизвестных ранее явлений, закономерностей, принципов, во-вторых, использование известных закономерностей с помощью способа, не применявшегося ранее в данной области деятельности, в-третьих, установление нетрадиционных аналогий.

Таким образом, **отсутствие инсайта** означает, что объект создается с помощью традиционных аналогий с известными объектами (моделями) или путем типового комбинирования известных объектов (моделей), т.е. комбинирования известных моделей с помощью методов, достаточно широко распространённых среди соответствующих специалистов.

# VII.7. Инсайт

Под **инсайтом** мы будем понимать, во-первых, создание модели на основе неизвестных ранее явлений, закономерностей, принципов, во-вторых, использование известных закономерностей с помощью способа, не применявшегося ранее в данной области деятельности, в-третьих, установление нетрадиционных аналогий.

Таким образом, **отсутствие инсайта** означает, что объект создается с помощью традиционных аналогий с известными объектами (моделями) или путем типового комбинирования известных объектов (моделей), т.е. комбинирования известных моделей с помощью методов, достаточно широко распространённых среди соответствующих специалистов.

*Деятельность, не требующую инсайта, будем называть* **рутинной.**

# VII.8. Постулаты: сводка

| Постулат структуры модели | Постулат характеристичности | Постулат алгебраичности | Постулат полимодельности |
|---|---|---|---|

| Постулат цели моделирования | Постулат цели проектной деятельности | Постулат исследовательской цели |
|---|---|---|
| Эталоны: ограничения (в т.ч. ресурсные), фиксация носителя модели. | Эталоны: ограничения (в т.ч. ресурсные), приоритет достоверности | Эталоны: язык или шаблон, приоритет корректности |

Теоретически стратегию смены ролей и приоритетов можно представить в виде комбинации стратегий обогащения и редуцирования.

На практике происходит замена, а не добавление-удаление. Аналогично для комбинирования моделей.

# VII.9. Базовые стратегии рутинной деятельности

| *Стратегии рутинного моделирования* | |
|---|---|
| **Алгоритмического построения модели** (известен алгоритм) | |
| **Адаптации**<br><br>**известной**<br>**модели** | **поиска и использования аналогии** (в частности, конкретизации и абстрагирования)<br>обогащения и редуцирования моделей<br>смены ролей и приоритетов |

| *Стратегии рутинной проектной деятельности* | |
|---|---|
| **Рутинного моделирования** | |
| **Построения новой модели** | **комбинирования моделей**<br>перехода от деталей к агрегатам<br>**построения модели из характеристик, отношений, интерфейса** |
| **Построения и использования моделей адекватности** | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций<br>предвкушения<br>выявления и использования ограничений |

| *Стратегии рутинной исследовательской деятельности* | |
|---|---|
| **Рутинного моделирования** | |
| **Построения новой модели** | **приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций**<br>предвкушения<br>**перехода от изучения отдельного к системе элементов** |

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели**: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Стратегия **рутинного** моделирования представима в виде комбинации перечисленных стратегий при условии выполнения **постулата структуры модели**, **постулата полимодельности**, **постулата алгебраичности**, **постулата характеристичности**, **постулата цели рутинного моделирования**.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Если есть полная целевая модель построения требуемой модели (например, алгоритм), то соответствующую стратегию мы называем стратегией алгоритмического построения модели.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.

Значит, осталось установить интерфейс, а также характеристики и отношения.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.

Пусть имеется возможность достаточно адекватно смоделировать некоторую другую модель.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели**: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.

**Прототип**

Пусть имеется возможность достаточно адекватно смоделировать некоторую другую модель.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.

**Прототип′** **Прототип**

Пусть имеется возможность достаточно адекватно смоделировать некоторую другую модель.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.

**Прототип′** ⟵⟶ **Прототип**

Пусть имеется возможность достаточно адекватно смоделировать некоторую другую модель.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.

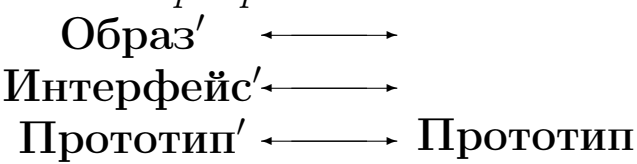
**Образ′**
**Интерфейс′**
**Прототип′** ⟷ **Прототип**

Пусть имеется возможность достаточно адекватно смоделировать некоторую другую модель.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.




Пусть имеется возможность достаточно адекватно смоделировать некоторую другую модель.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели**: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.

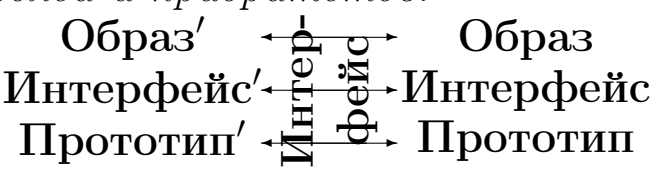
**Образ′** ⟷ **Образ**
**Интерфейс′** ⟷ **Интерфейс**
**Прототип′** ⟷ **Прототип**

Пусть имеется возможность достаточно адекватно смоделировать некоторую другую модель.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.

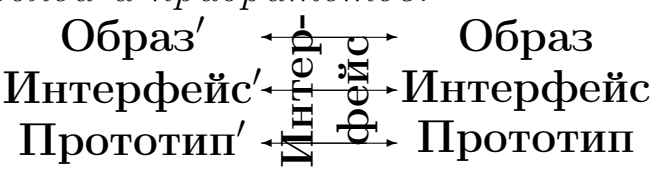



Пусть имеется возможность достаточно адекватно смоделировать некоторую другую модель.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.




Пусть имеется возможность достаточно адекватно смоделировать некоторую другую модель.

Тогда применяется ***стратегия поиска и использования аналогии***.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Согласно типовой цели рутинного моделирования носитель искомой модели уже определен.

Пусть имеется возможность достаточно адекватно смоделировать некоторую другую модель.

Тогда применяется ***стратегия поиска и использования аналогии***.

Важным частным случаем этой стратегии является стратегия ***конкретизации и абстрагирования***.

## VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Пусть необходимой аналогии найти не удается.

## VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Пусть необходимой аналогии найти не удается.

Тогда в силу рутинности имеется некая начальная модель прототипа, но адекватность ее пока недостаточна.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Пусть необходимой аналогии найти не удается.

Тогда в силу рутинности имеется некая начальная модель прототипа, но адекватность ее пока недостаточна.

Повысить адекватность модели можно либо введением новых элементов в носитель модели, новых характеристик, новых отношений или новых конструкций в интерфейсный компонент...

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Пусть необходимой аналогии найти не удается.

Тогда в силу рутинности имеется некая начальная модель прототипа, но адекватность ее пока недостаточна.

Повысить адекватность модели можно либо введением новых элементов в носитель модели, новых характеристик, новых отношений или новых конструкций в интерфейсный компонент...

Соответствующую стратегию мы назвали **стратегией обогащения модели.**

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Пусть необходимой аналогии найти не удается.

Тогда в силу рутинности имеется некая начальная модель прототипа, но адекватность ее пока недостаточна.

Повысить адекватность модели можно либо введением новых элементов в носитель модели, новых характеристик, новых отношений или новых конструкций в интерфейсный компонент, либо изменением интерфейсного компонента, отношений и характеристик.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Пусть необходимой аналогии найти не удается.

Тогда в силу рутинности имеется некая начальная модель прототипа, но адекватность ее пока недостаточна.

Повысить адекватность модели можно либо введением новых элементов в носитель модели, новых характеристик, новых отношений или новых конструкций в интерфейсный компонент, либо изменением интерфейсного компонента, отношений и характеристик.

Стратегию последнего вида деятельности мы назвали *стратегией смены ролей и приоритетов*.

# VII.9.1. Рутинное моделирование: д-во

***Стратегия рутинного моделирования: I) алгоритмического построения модели; II) адаптации известной модели****: II.1) поиска и использования аналогии; II.2) обогащения и редуцирования; II.3) смены ролей и приоритетов.*

Утверждение доказано.

**Рассмотрим пример?**

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Стратегия **рутинной** проектной деятельности представима в виде комбинации перечисленных стратегий при условии выполнения **постулата структуры модели**, **постулата полимодельности**, **постулата алгебраичности**, **постулата характеристичности**, **постулата цели проектной деятельности**.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Процесс построения модели в процессе проектирования включает в себя 3 этапа:

## VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования****; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса;* ***III) построения моделей адекватности****: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Процесс построения модели в процессе проектирования включает в себя 3 этапа: этап построения модели,

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Процесс построения модели в процессе проектирования включает в себя 3 этапа: этап построения модели, этап оценки адекватности (в основном достоверности) полученной модели и

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Процесс построения модели в процессе проектирования включает в себя 3 этапа: этап построения модели, этап оценки адекватности (в основном достоверности) полученной модели и, при необходимости, этап корректирования модели.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

В случае, когда уже выбран носитель модели, которую, как представляется, можно довести до нужного уровня адекватности, применяется

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

В случае, когда уже выбран носитель модели, которую, как представляется, можно довести до нужного уровня адекватности, применяется *стратегия рутинного моделирования.*

## VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования****; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса;* ***III) построения моделей адекватности****: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Пусть носитель искомой модели пока не построен.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Пусть носитель искомой модели пока не построен.

В этом случае либо можно получить искомую модель, комбинируя разные модели,

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Пусть носитель искомой модели пока не построен.

В этом случае либо можно получить искомую модель, комбинируя разные модели,

В частности, это может быть либо объединение носителей, характеристик, отношений и интерфейсов, либо их декартово произведение.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Пусть носитель искомой модели пока не построен.

В этом случае либо можно получить искомую модель, комбинируя разные модели,

Стратегию этого вида деятельности мы назвали *стратегией комбинирования моделей.*

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Пусть носитель искомой модели пока не построен.

В этом случае либо можно получить искомую модель, комбинируя разные модели,

Если это не удается, носитель можно построить как подмножество множества всех подмножеств носителя исходной модели.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Пусть носитель искомой модели пока не построен.

В этом случае либо можно получить искомую модель, комбинируя разные модели, переходя от деталей к агрегатам,

Если это не удается, носитель можно построить как подмножество множества всех подмножеств носителя исходной модели.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Пусть носитель искомой модели пока не построен.

В этом случае либо можно получить искомую модель, комбинируя разные модели, переходя от деталей к агрегатам,

Остается последний вариант построения носителя модели.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Пусть носитель искомой модели пока не построен.

В этом случае либо можно получить искомую модель, комбинируя разные модели, переходя от деталей к агрегатам,
применяя стратегию построения модели из характеристик, отношений и интерфейса.

Данный комплекс стратегий обеспечивает построение модели.

## VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Пусть носитель искомой модели пока не построен.

В этом случае либо можно получить искомую модель, комбинируя разные модели, переходя от деталей к агрегатам,
применяя стратегию построения модели из характеристик, отношений и интерфейса.

Остается обеспечить оценку адекватности (точнее достоверности) построенной модели и, при необходимости, ее корректировку.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Обязательным этапом оценки достоверности модели является изучение модели для критических, «экстремальных» ситуаций.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Для оценивания и корректировки модели применяется стратегия приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций,

Обязательным этапом оценки достоверности модели является изучение модели для критических, «экстремальных» ситуаций.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Для оценивания и корректировки модели применяется стратегия приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций,

Оценка адекватности проекта обязательно подразумевает, его «виртуальные испытания» еще до реализации этого проекта.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Для оценивания и корректировки модели применяется стратегия приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций, предвкушения, Оценка адекватности проекта обязательно подразумевает, его «виртуальные испытания» еще до реализации этого проекта.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Для оценивания и корректировки модели применяется стратегия приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций, предвкушения,

Адекватность спроектированных моделей обеспечивается при выполнении определенных условий: наличия определенного отношения между элементами носителя, в некотором диапазоне значений параметров и т.д.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Для оценивания и корректировки модели применяется стратегия приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций, предвкушения, выявления и использования ограничений.

Адекватность спроектированных моделей обеспечивается при выполнении определенных условий: наличия определенного отношения между элементами носителя, в некотором диапазоне значений параметров и т.д.

# VII.9.2. Рутинное проектирование: д-во

***Стратегия рутинного проектирования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) комбинирования моделей; II.2) перехода от деталей к агрегатам; II.3) построения модели из характеристик, отношений и интерфейса; **III) построения моделей адекватности**: III.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; III.2) предвкушения; III.3) выявления ограничений.*

Для оценивания и корректировки модели применяется стратегия приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций, предвкушения, выявления и использования ограничений.

Утверждение доказано.

**Рассмотрим пример?**

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

Стратегия **рутинной** исследовательской деятельности представима в виде комбинации перечисленных стратегий при условии выполнения **постулата структуры модели**, **постулата полимодельности**, **постулата алгебраичности**, **постулата характеристичности**, **постулата цели исследовательской деятельности**.

## VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

Согласно постулату алгебраичности построение модели осуществляется на основе алгебраического подхода к моделированию, состоящем в выделении трех компонентов:

1) системы базовых моделей;

2) системы типовых преобразований и типовых комбинаций моделей;

3) механизма аппроксимирования, предназначенного для (приближенного) представления требуемой модели в виде результата типовых преобразований и типовых комбинаций базовых моделей.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Базовые модели.**

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Базовые модели.** Рутинность предполагает использование известных моделей или их типовых комбинаций.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Базовые модели.** Рутинность предполагает использование известных моделей или их типовых комбинаций.

Использование комбинаций для базовых моделей неактуально.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Базовые модели.** Рутинность предполагает использование известных моделей или их типовых комбинаций.

Использование комбинаций для базовых моделей неактуально.

В силу постулата структуры модели тот факт, что имеется начальная базовая модель означает, что у нее известен носитель.

## VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Базовые модели.** Рутинность предполагает использование известных моделей или их типовых комбинаций.

Использование комбинаций для базовых моделей неактуально.

В силу постулата структуры модели тот факт, что имеется начальная базовая модель означает, что у нее известен носитель.

Таким образом, выполняются условия для успешности стратегии рутинного моделирования.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Типовые преобразования и типовые комбинации моделей.**

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Типовые преобразования и типовые комбинации моделей.** Если необходимую модель можно получить в виде комбинации известных моделей, то

## VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Типовые преобразования и типовые комбинации моделей.** Если необходимую модель можно получить в виде комбинации известных моделей, то носитель требуемой модели известен.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Типовые преобразования и типовые комбинации моделей.** Если необходимую модель можно получить в виде комбинации известных моделей, то носитель требуемой модели известен.

В этом случае выполняются постулаты рутинного моделирования, следовательно,

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Типовые преобразования и типовые комбинации моделей.** Если необходимую модель можно получить в виде комбинации известных моделей, то носитель требуемой модели известен.

В этом случае выполняются постулаты рутинного моделирования, следовательно, необходимого результата можно добиться с помощью стратегий рутинного моделирования.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования**; **II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.**

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Сначала рассмотрим цель «уточнить предмет исследования».

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Сначала рассмотрим цель «уточнить предмет исследования».

Для выбора языка или создания шаблона следует начать изучение с предметов, обладающих большим числом свойств и наиболее интересными свойствами.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Сначала рассмотрим цель «уточнить предмет исследования».

Для выбора языка или создания шаблона следует начать изучение с предметов, обладающих большим числом свойств и наиболее интересными свойствами.

Такой предмет изучения мы назвали «экстремальными».

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Сначала рассмотрим цель «уточнить предмет исследования».

Для выбора языка или создания шаблона следует начать изучение с предметов, обладающих большим числом свойств и наиболее интересными свойствами.

Ведущей в этом случае является *стратегия приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций.*

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Сначала рассмотрим цель «уточнить предмет исследования».

Согласно постулату полимодельности перспективным предметом исследования могут быть элементы некоторой модели и объект, элементом которого является рассматриваемый предмет.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Сначала рассмотрим цель «уточнить предмет исследования».

Согласно постулату полимодельности перспективным предметом исследования могут быть элементы некоторой модели и объект, элементом которого является рассматриваемый предмет.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Сначала рассмотрим цель «уточнить предмет исследования».

Согласно постулату полимодельности перспективным предметом исследования могут быть элементы некоторой модели и объект, элементом которого является рассматриваемый предмет.

Изучение элемента приводит к рутинному моделированию.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Сначала рассмотрим цель «уточнить предмет исследования».

Согласно постулату полимодельности перспективным предметом исследования могут быть элементы некоторой модели и объект, элементом которого является рассматриваемый предмет.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Сначала рассмотрим цель «уточнить предмет исследования».

Согласно постулату полимодельности перспективным предметом исследования могут быть элементы некоторой модели и объект, элементом которого является рассматриваемый предмет.

Эту стратегию мы называем *стратегией перехода от изучения отдельного объекта к исследованию системы объектов.*

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Осталось рассмотреть ситуацию, когда предмет исследования уже определен.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Пусть предмет исследования уже определен.

Теперь рассмотрим **формирование гипотезы.**

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Пусть предмет исследования уже определен.

Теперь рассмотрим **формирование гипотезы.**

Из нашей трактовки **рутинной деятельности следует**, что либо носитель модели известен, тогда применима *стратегия рутинного моделирования*, либо применяется *стратегия перехода от изучения отдельного объекта к исследованию системы объектов.*

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Пусть предмет исследования уже определен.

Установление характеристик состоит либо в применении известных процедур, т.е. применении *стратегии рутинного моделирования*, либо, для определения диапазона значений, *стратегии приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций.*

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Пусть предмет исследования уже определен.

Установление отношений состоит либо в применении известных процедур (*стратегия рутинного моделирования*), либо сравнением реальной ситуации с гипотетической, когда элемент (не)обладает свойством или элементы (не)находятся в определенного отношения (*стратегия предвкушения*).

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели****: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

**Механизм аппроксимирования.** Воспользуемся **следствием 3 о видах исследовательских целей.**

Пусть предмет исследования уже определен.

# VII.9.3. Рутинное исследование: д-во

***Стратегия рутинного исследования: I) рутинного моделирования; II) построения новой модели**: II.1) приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций; II.2) предвкушения; II.3) перехода от изучения отдельного объекта к системе.*

**Обоснование.**

Обоснование утверждения завершено.

**Рассмотрим пример?**

# VIII. Моделирование понятийного аппарата и работы с ним

Рассмотрим понятийный аппарат как компонент **аппаратной модели математики.**

# VIII.1. Содержательная и функциональная трактовки понятийного аппарата

Рассмотрим понятийный аппарат как компонент **аппаратной модели математики.**

Традиционно в обучении математике приоритет отдается вычислительному аппарату, понятийный аппарат во многом остается «в тени». Поэтому актуальной является задача формирования культуры работы с понятийным аппаратом.

# VIII.1. Содержательная и функциональная трактовки понятийного аппарата

Рассмотрим понятийный аппарат как компонент **аппаратной модели математики.**

Традиционно в обучении математике приоритет отдается вычислительному аппарату, понятийный аппарат во многом остается «в тени». Поэтому актуальной является задача формирования культуры работы с понятийным аппаратом.

Культура работы с понятийным аппаратом математики предполагает сочетание **содержательной** и на **функциональной** трактовок понятийного аппарата.

## VIII.1.1. Содержательная трактовка понятийного аппарата

В содержательной трактовке понятийный аппарат рассматривается как совокупность определений, обозначений, отношений.

Владение понятийным аппаратом в этом смысле означает, в первую очередь, знание формулировок определений.

## VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата

В рамках функциональной трактовки понятийного аппарата основным является умение формализовать информацию и определять ее корректность в условиях поставленной задачи, умение применять определения для решения задач.

## VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата

В рамках функциональной трактовки понятийного аппарата основным является умение формализовать информацию и определять ее корректность в условиях поставленной задачи, умение применять определения для решения задач.

Необходимость повышения приоритетности понятийного аппарата обусловлена:

во-первых, распространением компьютерной техники и компьютерных технологий;

## VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата

В рамках функциональной трактовки понятийного аппарата основным является умение формализовать информацию и определять ее корректность в условиях поставленной задачи, умение применять определения для решения задач.

Необходимость повышения приоритетности понятийного аппарата обусловлена:

во-первых, распространением компьютерной техники и компьютерных технологий;

*В последние десятилетия вычислительный аппарат «зашивается» в программное обеспечение профессиональной деятельности.*

## VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата

В рамках функциональной трактовки понятийного аппарата основным является умение формализовать информацию и определять ее корректность в условиях поставленной задачи, умение применять определения для решения задач.

Необходимость повышения приоритетности понятийного аппарата обусловлена:

во-первых, распространением компьютерной техники и компьютерных технологий;

во-вторых, тем обстоятельством, что математические методы, как и методы других наук, достигли высокого уровня развития и универсальности за счет, в частности, оперирования только с информацией, представленной в виде, стандартном, типовом для данной области деятельности.

## VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата

Поэтому сегодня для человека, не являющегося профессиональным математиком, важнейшим компонентом математической компетентности является умение формализовать информацию, преобразовывать ее к стандартному виду.

## VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата

Поэтому сегодня для человека, не являющегося профессиональным математиком, важнейшим компонентом математической компетентности является умение формализовать информацию, преобразовывать ее к стандартному виду.

Это противоречит традиции использования только правильно поставленных, безупречно сформулированных задач. Следует вовлекать учащихся в процесс оценивания корректности текста и содержания задачи, корректировки задачи.

## VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата

Функциональная трактовка приводит к выделению следующих классов понятий:

## VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата

Функциональная трактовка приводит к выделению следующих классов понятий:

1) **понятия, являющиеся частью механизма преобразования информации** к виду, стандартному для данной области деятельности или для данной теории;

## VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата

Функциональная трактовка приводит к выделению следующих классов понятий:

1) **понятия, являющиеся частью механизма преобразования информации** к виду, стандартному для данной области деятельности или для данной теории;

2) **понятия, предназначенные для преобразования информации** из одного стандартного вида к другому;

## VIII.1.2. Функциональная трактовка понятийного аппарата

Функциональная трактовка приводит к выделению следующих классов понятий:

1) **понятия, являющиеся частью механизма преобразования информации** к виду, стандартному для данной области деятельности или для данной теории;

2) **понятия, предназначенные для преобразования информации** из одного стандартного вида к другому;

3) понятия, предназначенные для «свертывания», «архивирования» информации, представления ее в более компактном виде (прогрессия, линейная оболочка системы векторов и др.).

# VIII.2. Формализация при изучении понятий

Варианты введения понятия:

# VIII.2. Формализация при изучении понятий

Варианты введения понятия:

— индуктивный:

# VIII.2. Формализация при изучении понятий

Варианты введения понятия:

— индуктивный:

*рассмотрение достаточно большого числа разнообразных примеров;*

# VIII.2. Формализация при изучении понятий

Варианты введения понятия:

— индуктивный;

— дедуктивный:

# VIII.2. Формализация при изучении понятий

Варианты введения понятия:

— индуктивный;

— дедуктивный:

*с помощью определения.*

# VIII.2. Формализация при изучении понятий

Варианты введения определения понятия:

# VIII.2. Формализация при изучении понятий

Варианты введения определения понятия:

— Сообщить обучаемому в окончательном, формализованном виде.

# VIII.2. Формализация при изучении понятий

Варианты введения определения понятия:

— Сообщить обучаемому в окончательном, формализованном виде.

— Отослать к литературе (например, использовать хрестоматию).

# VIII.2. Формализация при изучении понятий

Варианты введения определения понятия:

— Сообщить обучаемому в окончательном, формализованном виде.

— Отослать к литературе (например, использовать хрестоматию).

— Использовать наводящие вопросы.

# VIII.2. Формализация при изучении понятий

Варианты введения определения понятия:

— Сообщить обучаемому в окончательном, формализованном виде.

— Отослать к литературе (например, использовать хрестоматию).

— Использовать наводящие вопросы.

— Использовать исследовательские стратегии.

## VIII.3. Стратегия формализации понятий

Создание «алгоритма» формализации понятий, пригодной для использования в учебном процессе, в настоящее время представляет собой, видимо, практически невыполнимую задачу.

## VIII.3. Стратегия формализации понятий

Создание «алгоритма» формализации понятий, пригодной для использования в учебном процессе, в настоящее время представляет собой, видимо, практически невыполнимую задачу.

Поэтому обучение формализации понятий целесообразно осуществить как обучение реализации соответствующей стратегии.

## VIII.3. Стратегия формализации понятий

Обучение применению этой стратегии можно осуществлять без детального изучения обучаемыми самой стратегии.

Тем не менее преподаватель должен знать стратегию для того, чтобы контролировать процесс *освоения* этой стратегии обучаемыми.

## VIII.3.1. Типовые цели (стратегия формализации понятий)

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;

   а) для формализации информации;

   б) для преобразования из одного стандартного вида к другому;

   в) для «свертывания», «архивирования» информации.

## VIII.3.1. Типовые цели (стратегия формализации понятий)

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;

2) выбрать оптимальное родовое понятие;

## VIII.3.1. Типовые цели (стратегия формализации понятий)

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;

2) выбрать оптимальное родовое понятие;

3) выделить набор характеристических свойств объектов из объема понятия;

## VIII.3.1. Типовые цели (стратегия формализации понятий)

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;

2) выбрать оптимальное родовое понятие;

3) выделить набор характеристических свойств;

4) представить характеристические свойства в виде, наиболее удобном для обработки средствами **аналитического аппарата**;

## VIII.3.1. Типовые цели (стратегия формализации понятий)

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;

2) выбрать оптимальное родовое понятие;

3) выделить набор характеристических свойств;

4) представить характеристические свойства в удобном виде;

5) выбрать шаблон определения, оптимального с точки зрения цели моделирования (удобства восприятия, упрощения использования полученного определения для решения задач, минимизации объема запоминаемой информации и т.п.);

## VIII.3.1. Типовые цели (стратегия формализации понятий)

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;

2) выбрать оптимальное родовое понятие;

3) выделить набор характеристических свойств;

4) представить характеристические свойства в удобном виде;

5) выбрать оптимальный шаблон определения;

6) оценить адекватность определения (включение всех заранее выбранных утверждений в содержание понятия, включение всех необходимых объектов в объем полученного понятия, совпадение объема или содержания понятия с запланированными, оценка уровня корректности формулировки);

## VIII.3.1. Типовые цели (стратегия формализации понятий)

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;
2) выбрать оптимальное родовое понятие;
3) выделить набор характеристических свойств;
4) представить характеристические свойства в удобном виде;
5) выбрать оптимальный шаблон определения;
6) оценить адекватность определения;
7) сформировать умения (экзоструктурные цели): формализовать информацию в виде модели из некоторого класса моделей, выделять ситуации, благоприятные для введения понятия, анализировать результаты деятельности, осуществлять ко́мплексную оценку их адекватности, управлять деятельностью, ставить задачи и контролировать качество их решения и др.

## VIII.3.2. Целевые модели деятельности (стратегия формализации понятий)

**Целевые модели деятельности** включают в себя функции, целям сопоставляющие типовые планы.

Цели «выделить набор характеристических свойств объектов из объема понятия» в условиях, когда уже определено, какие объекты включаются в объем понятия, соответствует план из следующих пунктов (порядок пунктов определяется конкретной ситуацией): 1) построить модели объектов из объема понятия; 2) сравнить объекты и их свойства; 3) установить аналогию между этими объектами, т.е. выявить общие свойства и различия; 4) выделить среди свойств объектов набор характеристических свойств.

## VIII.3.2. Целевые модели деятельности (стратегия формализации понятий)

**Целевые модели деятельности** включают в себя функции, целям сопоставляющие типовые планы.

Цели «обеспечить свертывание, архивирование информации», в частности, «обеспечить удобство ссылки на объект» при построении математических определений соответствует типовой план «обозначить этот объект знаком». Обычно в качестве знака в математике используется буква, но в некоторых случаях это может быть слово (цепочка букв), например, sin, arccos, $\log_5$ и т.д.

## VIII.3.2. Целевые модели деятельности (стратегия формализации понятий)

**Целевые модели деятельности** включают в себя функции, целям сопоставляющие типовые планы.

Для математических определений цель «представить характеристические свойства в виде, наиболее удобном для обработки средствами аналитического аппарата» план состоит в представлении характеристических свойств с помощью равенств, неравенств и теоретико-множественных включений.

## VIII.3.2. Целевые модели деятельности (стратегия формализации понятий)

**Целевые модели деятельности** включают в себя функции, целям сопоставляющие типовые планы.

Для достижения цели «выделить набор характеристических свойств объектов из объема понятия» следует выделить наиболее важные общие свойства у всех элементов анализируемого множества, установить логические зависимости между ними, выбрать набор свойств и проанализировать их на полноту, непротиворечивость и независимость. В случае отрицательного ответа на вопрос о непротиворечивости или независимости следует либо откорректировать список свойств, либо повторить процесс отбора характеристичесских свойств с начала.

## VIII.3.2. Целевые модели деятельности (стратегия формализации понятий)

**Целевые модели деятельности** включают в себя функции, целям сопоставляющие типовые планы.

Цели «представить характеристические свойства в виде, наиболее удобном для обработки средствами аналитического аппарата» сопоставляется план перевода и др.

## VIII.3.3. Механизм развития стратегии (стратегия формализации понятий)

**Механизм развития стратегии** включает в себя набор компетенций, обеспечивающих формирование новых типовых планов и механизмов развития понятийного аппарата (в частности, владение методом восходящего анализа, нисходящего анализа, комбинированным методом, способность реализовывать стратегии и создавать новые стратегии и др.).

# VIII.4. Стратегия построения определения понятия

Мы рассматриваем *понятие* как компонент **понятийного аппарата**, т.е. аппарата преобразования информации к виду, стандартному для конкретной области деятельности.

# VIII.4. Стратегия построения определения понятия

Мы рассматриваем *понятие* как компонент **понятийного аппарата**, т.е. аппарата преобразования информации к виду, стандартному для конкретной области деятельности.

В математике процесс формализации информации должен завершаться построением модели, представленной в виде результата применения типовых «операций алгебры моделей» к некоторым типовым моделям предметных областей, в частности, получением определения понятия.

# VIII.4. Стратегия построения определения понятия

Мы рассматриваем *понятие* как компонент **понятийного аппарата**, т.е. аппарата преобразования информации к виду, стандартному для конкретной области деятельности.

Определение понятия мы будем воспринимать, с одной стороны, как стандартный дедуктивный способ задания понятия, с другой стороны — как модель понятия. Таким образом, стратегия создания определения является одной из частных стратегий моделирования.

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

Примем несколько утверждений об определениях понятий в каяче-стве постулатов.

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

## VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

Обратное верно лишь в случае, когда содержание понятия включает в себя характеристический набор свойств объектов из объема этого понятия.

## VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

Обратное верно лишь в случае, когда содержание понятия включает в себя характеристический набор свойств объектов из объема этого понятия.

Например набор $A$ свойств понятия, обозначаемого термином «базис линейного пространства» будет характеристическим тогда и только тогда, когда, во-первых, любой базис линейного пространства обладает свойствами из набора $A$ и, во-вторых, любая система векторов линейного пространства, обладающая всеми свойствами из набора $A$, является базисом этого линейного пространства.

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

Из утверждения о связи между содержанием и объемом понятия (выделенного выше полужирным курсивом) следует, второй постулат...

## VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

Из утверждения о связи между содержанием и объемом понятия (выделенного выше полужирным курсивом) следует, второй постулат...

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

**Следствие о задании понятия через его объем.** *Понятие определяется через задание его объёма.*

## VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

**Следствие о задании понятия через его объем.** *Понятие определяется через задание его объёма.*

В частности, важнейшим критерием адекватности введения понятия является *однозначная определенность объема этого понятия.*

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

**Следствие о задании понятия через его объем.** *Понятие определяется через задание его объёма.*

**Следствие об индуцировании с объёмов понятий на систему понятий.** *Многие отношения и операции на множестве понятий индуцируются операциями и отношениями на объемах соответствующих понятий*

## VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

**Следствие о задании понятия через его объем.** *Понятие определяется через задание его объёма.*

**Следствие об индуцировании с объёмов понятий на систему понятий.** *Многие отношения и операции на множестве понятий индуцируются операциями и отношениями на объемах соответствующих понятий*

В частности, уровень общности понятий определяется сравнением их объемов: понятие $A$ является более общим, чем понятие $B$, если объем понятия $B$ является подмножеством объема понятия $A$.

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

Задание понятия должно сводить его к типовым моделям рассматриваемой предметной области.

Из этого следует следующий постулат...

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

**Постулат задания объема понятия:** *объем понятия должен быть представлен как результат применения алгебры подмножеств или как подмножество объема некоторого более общего (**родового**) понятия.*

Задание понятия должно сводить его к типовым моделям рассматриваемой предметной области.

Из этого следует следующий постулат...

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

**Постулат задания объема понятия:** *объем понятия должен быть представлен как результат применения алгебры подмножеств или как подмножество объема некоторого более общего (**родового**) понятия.*

Пример пересечения объёмов:

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

**Постулат задания объема понятия:** *объем понятия должен быть представлен как результат применения алгебры подмножеств или как подмножество объема некоторого более общего (**родового**) понятия.*

Пример пересечения объёмов:
«рефлексивное, симметричное и транзитивное отношение называется отношением эквивалентности».

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

**Постулат задания объема понятия:** *объем понятия должен быть представлен как результат применения алгебры подмножеств или как подмножество объема некоторого более общего (**родового**) понятия.*

Примером объединения объёмов является определение характеристики поля:

# VIII.5. Постулаты структурирования определения

**Постулат приоритета объема понятия:** *содержание понятия определяется объемом этого понятия.*

**Постулат однозначности объема понятия:** *Определение понятия должно однозначно определять объем понятия.*

**Постулат задания объема понятия:** *объем понятия должен быть представлен как результат применения алгебры подмножеств или как подмножество объема некоторого более общего (**родового**) понятия.*

Примером объединения объёмов является определение характеристики поля:

«Характеристикой поля называется либо такое минимальное ненулевое число $n$, что $\underbrace{1+1+\ldots+1}_{n \text{ слагаемых}} = 0$, либо, если такое $n$ не существует, число 0».

## VIII.5.6. Структура определения

В нашей работе мы сосредоточимся на определениях, в которых понятие вводится с помощью родового, более общего понятия, т.е. для которого определяемое понятие является частным случаем, конкретизацией.

## VIII.5.6. Структура определения

Рассматриваемые определения состоят из следующих трех частей:

## VIII.5.6. Структура определения

Рассматриваемые определения состоят из следующих трех частей: во-первых, определяемого термина;

## VIII.5.6. Структура определения

Рассматриваемые определения состоят из следующих трех частей:
во-первых, определяемого термина;
во-вторых, термина, обозначающего более общее (так называемое родовое) понятие;

## VIII.5.6. Структура определения

Рассматриваемые определения состоят из следующих трех частей:
во-первых, определяемого термина;
во-вторых, термина, обозначающего более общее (так называемое родовое) понятие;
в-третьих, «списка» свойств, выделяющих в этом общем понятии определяемое.

## VIII.5.6. Структура определения

Рассматриваемые определения состоят из следующих трех частей:
во-первых, определяемого термина;
во-вторых, термина, обозначающего более общее (так называемое родовое) понятие;
в-третьих, «списка» свойств, выделяющих в этом общем понятии определяемое.

Далее из этих «кирпичиков» собирается конструкция типа: «такой-то объект называется таким-то термином, если он обладает таким-то свойством» (применяются другие «шаблоны» для определения).

## VIII.5.6. Структура определения

Рассматриваемые определения состоят из следующих трех частей:
во-первых, определяемого термина;
во-вторых, термина, обозначающего более общее (так называемое родовое) понятие;
в-третьих, «списка» свойств, выделяющих в этом общем понятии определяемое.

Одной из отличительных особенностей определений является наличие слова **называется** или какого-либо другого слова, имеющего аналогичный смысл.

**Рассмотрим пример?**

## VIII.5.7. Некоторые «шаблоны» для определения

1) **Катетом** называется *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

## VIII.5.7. Некоторые «шаблоны» для определения

1) **Катетом** называется *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

2) **Катет** — это *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

## VIII.5.7. Некоторые «шаблоны» для определения

1) **Катетом** называется *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

2) **Катет** — это *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

3) *Сторона* прямоугольного треугольника называется **катетом**, если она прилегает к прямому углу.

## VIII.5.7. Некоторые «шаблоны» для определения

1) **Катетом** называется *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

2) **Катет** — это *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

3) *Сторона* прямоугольного треугольника называется **катетом**, если она прилегает к прямому углу.

4) *Сторона* треугольника называется **катетом** тогда и только тогда, когда, во-первых, этот треугольник прямоугольный, и, во-вторых, эта сторона прилегает к прямому углу.

## VIII.5.7. Некоторые «шаблоны» для определения

1) **Катетом** называется *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

2) **Катет** — это *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

3) *Сторона* прямоугольного треугольника называется **катетом**, если она прилегает к прямому углу.

4) *Сторона* треугольника называется **катетом** тогда и только тогда, когда, во-первых, этот треугольник прямоугольный, и, во-вторых, эта сторона прилегает к прямому углу.

5) Назовем **катетом** *сторону* прямоугольного треугольника, прилегающую к прямому углу.

## VIII.5.7. Некоторые «шаблоны» для определения

1) **Катетом** называется *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

2) **Катет** — это *сторона* прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу.

3) *Сторона* прямоугольного треугольника называется **катетом**, если она прилегает к прямому углу.

4) *Сторона* треугольника называется **катетом** тогда и только тогда, когда, во-первых, этот треугольник прямоугольный, и, во-вторых, эта сторона прилегает к прямому углу.

5) Назовем **катетом** *сторону* прямоугольного треугольника, прилегающую к прямому углу.

6) Говорят, что *сторона* прямоугольного треугольника — **катет**, если она прилегает к прямому углу.

## VIII.5.8. Замечание об особенности математических определений

**Замечание** 1. *В математических определениях часто приходится ссылаться на некоторые «объекты»: на множества при определении подмножества, пересечения и объединения множеств, на функции при определении суперпозиции функций и обратной функции и т.п. В этом случае для ссылки на эти «объекты» в математике обычно используются буквенные идентификаторы, то есть в формулировке определения «объекты» предварительно обозначаются буквой.*

## VIII.5.8. Замечание об особенности математических определений

**Замечание 1.** *В математических определениях часто приходится ссылаться на некоторые «объекты»: на множества при определении подмножества, пересечения и объединения множеств, на функции при определении суперпозиции функций и обратной функции и т.п. В этом случае для ссылки на эти «объекты» в математике обычно используются буквенные идентификаторы, то есть в формулировке определения «объекты» предварительно обозначаются буквой.*

Замечание относится ко множеству «слишком простых идей», которые часто не усваиваются студентами именно из-за их очевидности. Поэтому следует говорить студентам об этой особенности только после того, как впервые сталкиваемся с этой проблемой.

# VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

Мы будем ориентироваться на **иерархическую модель стратегии**.

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия

а) для формализация информации,

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия

а) для формализация информации,

б) для преобразования из одного стандартного вида к другому,

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия

а) для формализация информации,

б) для преобразования из одного стандартного вида к другому,

в) для «свертывания», «архивирования» информации;

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;

2) выбрать оптимальное родовое понятие;

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;

2) выбрать оптимальное родовое понятие;

3) выделить набор характеристических свойств объектов из объема понятия;

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;

2) выбрать оптимальное родовое понятие;

3) выделить набор характеристических свойств объектов;

4) представить характеристические свойства в виде, наиболее удобном для обработки средствами аналитического аппарата;

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;

2) выбрать оптимальное родовое понятие;

3) выделить набор характеристических свойств объектов;

4) представить характеристические свойства в удобном виде;

5) выбрать шаблон определения,

оптимального с точки зрения цели моделирования (удобства восприятия, упрощения использования полученного определения для решения задач, минимизации объема запоминаемой информации и т.п.);

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;
2) выбрать оптимальное родовое понятие;
3) выделить набор характеристических свойств объектов;
4) представить характеристические свойства в удобном виде;
5) выбрать шаблон определения;
6) оценить адекватность определения

(включение всех заранее выбранных утверждений в содержание понятия, включение всех необходимых объектов в объем полученного понятия, совпадение объема или содержания понятия с запланированными, оценка уровня корректности формулировки);

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

1) получить модели понятия;
2) выбрать оптимальное родовое понятие;
3) выделить набор характеристических свойств объектов;
4) представить характеристические свойства в удобном виде;
5) выбрать шаблон определения;
6) оценить адекватность определения;
7) экзоструктурные цели — сформировать следующие умения:

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

7) экзоструктурные цели: сформировать следующие умения:

— формализовать информацию в виде модели из некотором классе моделей,

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

7) экзоструктурные цели: сформировать следующие умения:

— формализовать информацию в виде модели из некотором классе моделей,

— выделять ситуации, благоприятные для введения понятия,

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

7) экзоструктурные цели: сформировать следующие умения:

— формализовать информацию в виде модели из некотором классе моделей,

— выделять ситуации, благоприятные для введения понятия,

— анализировать результаты деятельности, оценивать их адекватность относительно разных характеристик адекватности (ко́мплексная оценка адекватности),

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

7) экзоструктурные цели: сформировать следующие умения:

— формализовать информацию в виде модели из некотором классе моделей,

— выделять ситуации, благоприятные для введения понятия,

— анализировать результаты деятельности, оценивать их адекватность относительно разных характеристик адекватности (ко́мплексная оценка адекватности),

— управлять деятельностью,

## VIII.5.9. Типовые цели стратегии построения определения

**Цели** построения определения понятия:

7) экзоструктурные цели: сформировать следующие умения:

— формализовать информацию в виде модели из некотором классе моделей,

— выделять ситуации, благоприятные для введения понятия,

— анализировать результаты деятельности, оценивать их адекватность относительно разных характеристик адекватности (ко́мплексная оценка адекватности),

— управлять деятельностью,

— ставить задачи и контролировать качество их решения и др.

# VIII.5.10. Целевые модели деятельности стратегии построения определения

**Целевые модели деятельности** включают в себя функции, целям сопоставляющие типовые планы.

## VIII.5.10. Целевые модели деятельности стратегии построения определения

Цели «выделить набор характеристических свойств объектов из объема понятия» в условиях, когда уже определено, какие объекты включаются в объем понятия, соответствует план из следующих пунктов (порядок пунктов определяется конкретной ситуацией):

1) построить модели объектов из объема понятия;

2) сравнить объекты и их свойства;

3) установить аналогию между этими объектами, т.е. выявить общие свойства и различия;

4) выделить среди свойств объектов набор характеристических свойств.

## VIII.5.10. Целевые модели деятельности стратегии построения определения

Цели «обеспечить свертывание, архивирование информации», в частности, «обеспечить удобство ссылки на объект» при построении математических определений соответствует типовой план «обозначить этот объект знаком» в соответствии с **замечанием.** Обычно в качестве знака в математике используется буква, но в некоторых случаях это может быть слово (цепочка букв), например, sin, arccos, $\log_5$ и т.д.

## VIII.5.10. Целевые модели деятельности стратегии построения определения

Для математических определений цель «представить характеристические свойства в виде, наиболее удобном для обработки средствами аналитического аппарата» план состоит в представлении **характеристических свойств с помощью равенств**, неравенств и теоретико-множественных включений.

## VIII.5.10. Целевые модели деятельности стратегии построения определения

Для достижения цели «выделить набор характеристических свойств объектов из объема понятия» следует выделить наиболее важные общие свойства у всех элементов анализируемого множества, установить логические зависимости между ними, выбрать набор свойств и проанализировать их на полноту, непротиворечивость и независимость. В случае отрицательного ответа на вопрос о непротиворечивости или независимости следует либо откорректировать список свойств, либо повторить процесс отбора характеристичесских свойств с начала.

## VIII.5.10. Целевые модели деятельности стратегии построения определения

Цели «представить характеристические свойства в виде, наиболее удобном для обработки средствами аналитического аппарата» сопоставляется **план перевода**, и др.

## VIII.5.11. Механизм развития стратегии построения определения

**Механизм развития стратегии** включает в себя набор компетенций, обеспечивающих формирование новых типовых планов и механизмов развития понятийного аппарата.

# VIII.5.12. Задание функции: график

**ТАБЛИЦА.** Ее еще называют **таблицей значений**.

**ГРАФИК.**

Вы знаете, что такое «график функции»?

# VIII.5.12. Задание функции: график

**ТАБЛИЦА.** Ее еще называют **таблицей значений**.

**ГРАФИК.**

Вы знаете, что такое «график функции»?

Сможете сформулировать определение?

# VIII.5.12. Задание функции: график

**ТАБЛИЦА.** Ее еще называют **таблицей значений**.

**ГРАФИК.**

Вы знаете, что такое «график функции»?

Сможете сформулировать определение?

Если вы знаете определение графика функции, можете проверить себя, «кликнув» на гиперссылку «**ГРАФИК**».

Но мы советуем рассмотреть процесс получения этого определения. Для этого перейдите к следующему слайду.

# VIII.5.12. Задание функции: график

**ТАБЛИЦА.** Ее еще называют **таблицей значений**.

**ГРАФИК.**

Вы знаете, что такое «график функции»?

Сможете сформулировать определение?

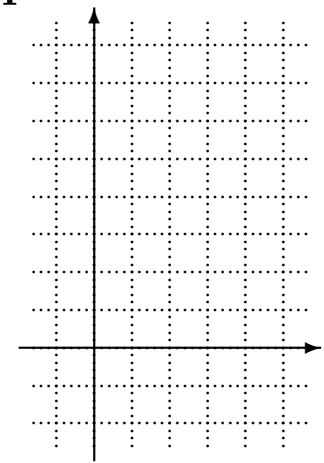
Получим определение графика функции с помощью приёма конкретизации.

# VIII.5.12. Задание функции: график

Применим прием *конкретизации*.

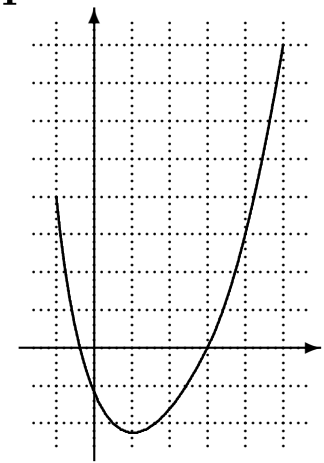
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это...



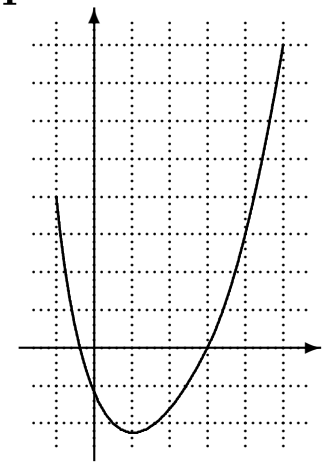
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это...



# VIII.5.12. Задание функции: график

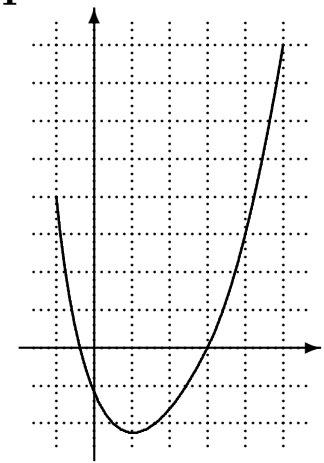
График функции $\alpha$ — это множество точек.



# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

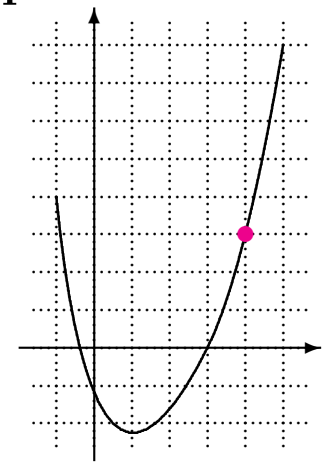
Возьмём конкретную точку на графике.



# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку на графике.

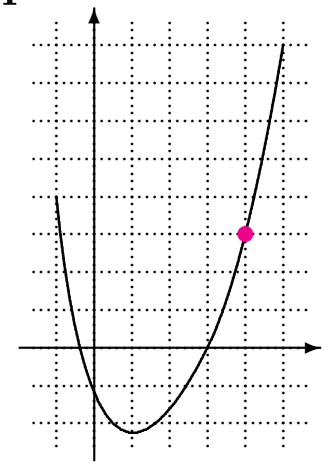


# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку на графике.

Надо как-то обозначить точку...

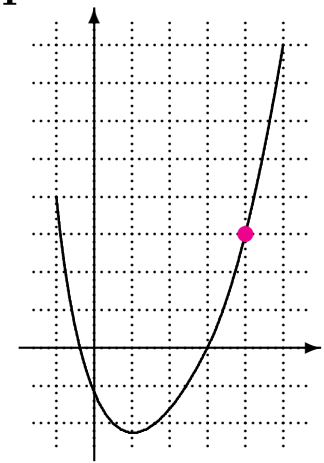


# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Надо как-то обозначить точку...

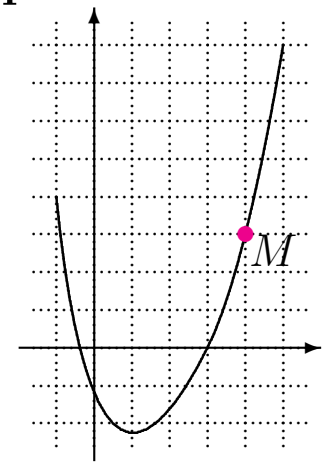


# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Надо как-то обозначить точку...

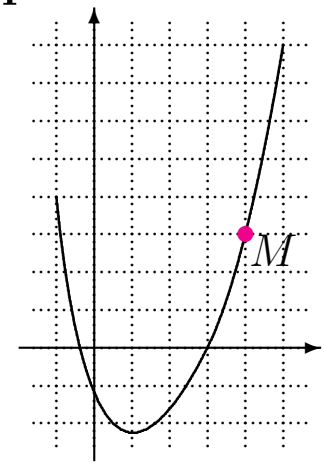


# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется...

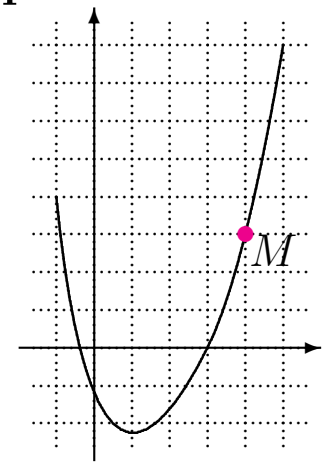


# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.



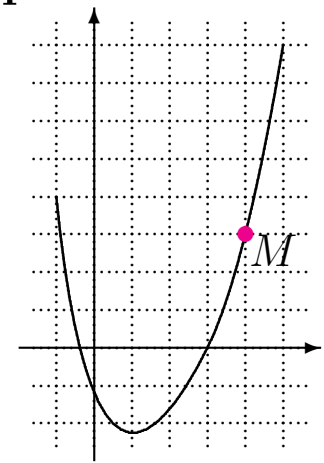
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$,



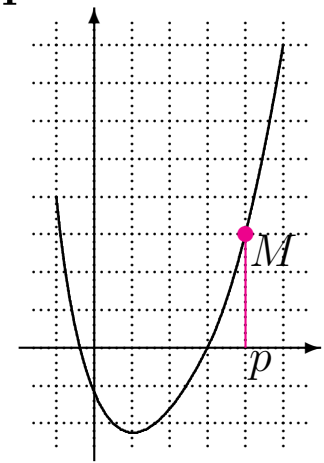
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$,



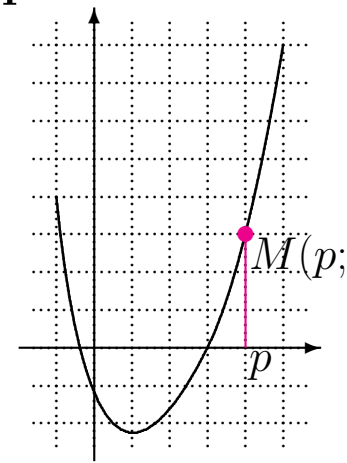
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$,



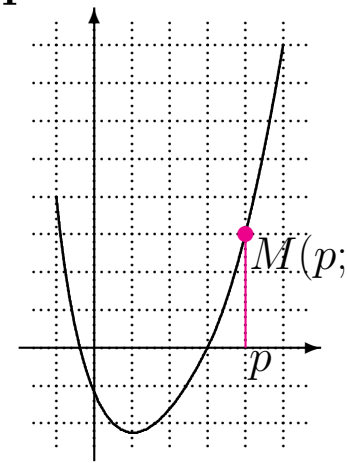
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна...



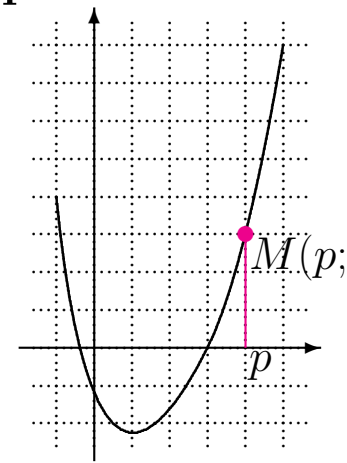
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна $\alpha(p)$.



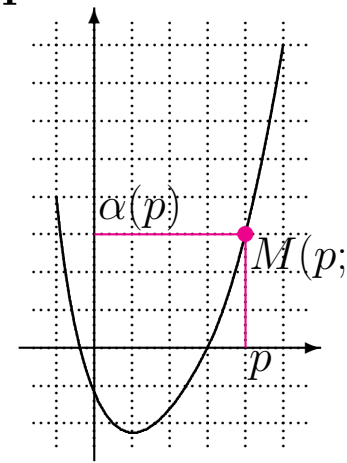
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна $\alpha(p)$.



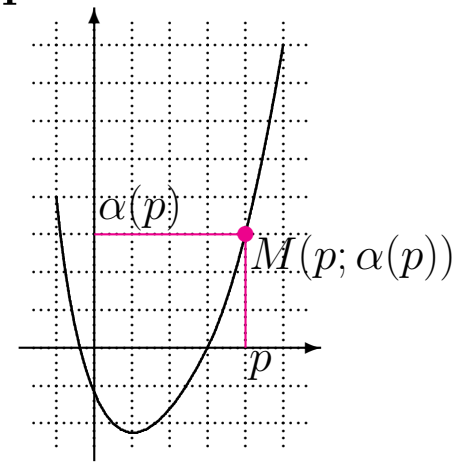
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна $\alpha(p)$.



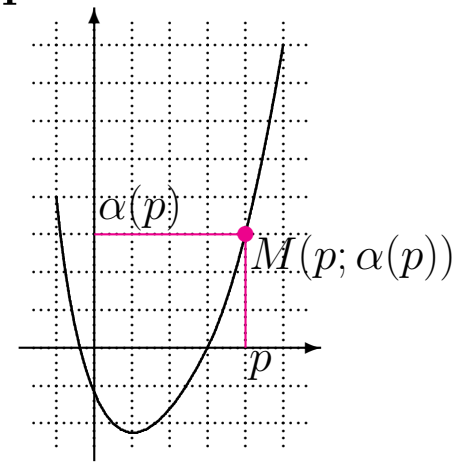
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна $\alpha(p)$.




Значит, график функции $\alpha$ — это

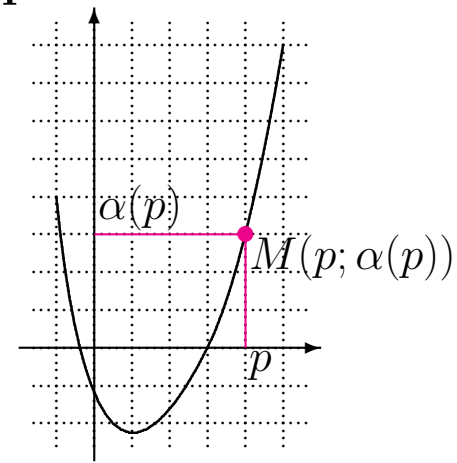
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна $\alpha(p)$.




Значит, график функции $\alpha$ — это **множество точек плоскости**

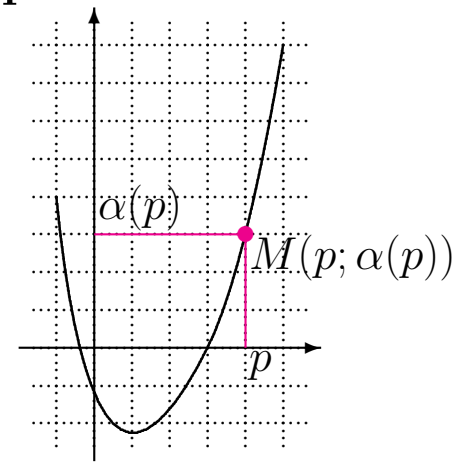
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна $\alpha(p)$.




Значит, график функции $\alpha$ — это множество точек плоскости **с координатами**

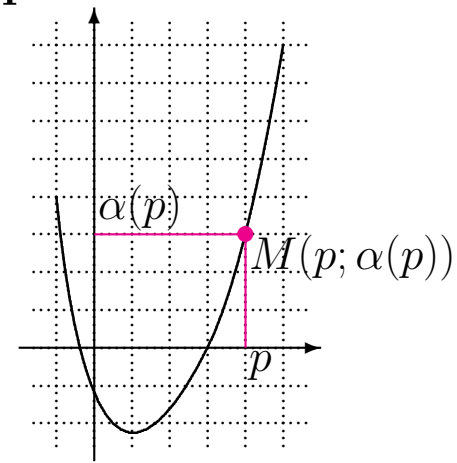
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна $\alpha(p)$.




Значит, график функции $\alpha$ — это множество точек плоскости с координатами $(p;\alpha(p))$.

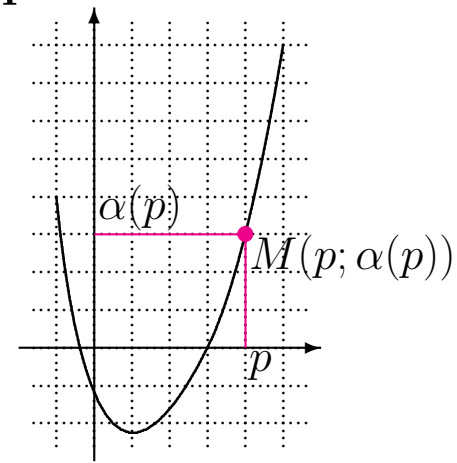
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна $\alpha(p)$.




Значит, график функции $\alpha$ — это множество точек плоскости с координатами $(p;\alpha(p))$.

Следует обратить внимание на отличительную черту построения определения —

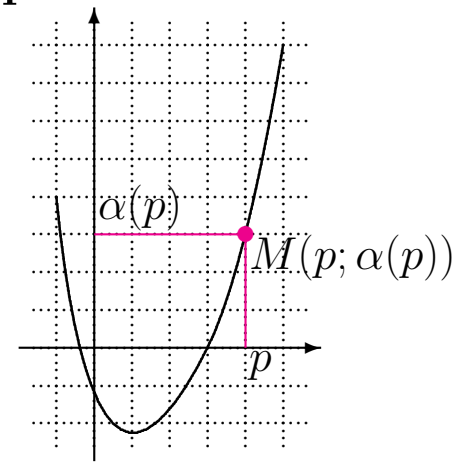
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна $\alpha(p)$.




Значит, график функции $\alpha$ — это множество точек плоскости с координатами $(p;\alpha(p))$.

Следует обратить внимание на отличительную черту построения определения — необходимость введения букв для обозначения рассматриваемых объектов:

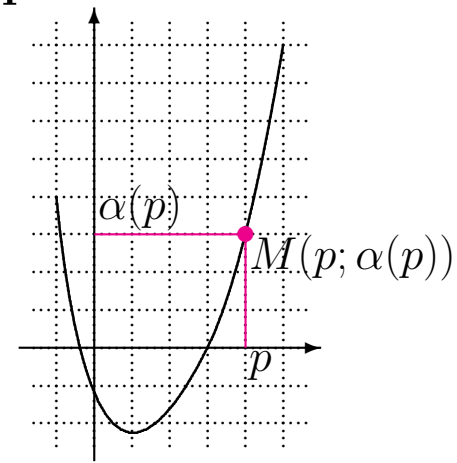
# VIII.5.12. Задание функции: график

График функции $\alpha$ — это множество точек.

Возьмём конкретную точку $M$ на графике.

Положение точки на плоскости характеризуется её **координатами**.

Если абсцисса точки $M$ равна $p$, то её ордината равна $\alpha(p)$.




Значит, график функции $\alpha$ — это множество точек плоскости с координатами $(p;\alpha(p))$.

Следует обратить внимание на отличительную черту построения определения — необходимость введения букв для обозначения рассматриваемых объектов: обозначение функции $(\alpha)$, абсцисса $(p)$.

# VIII.5.12. Задание функции: график

**ТАБЛИЦА.** Ее еще называют **таблицей значений**.

**ГРАФИК.**

**Определение 2. Графиком** *функции* $f$ *называется множество точек плоскости с координатами* $\big(x, f(x)\big)$.

# VIII.6. Стратегия перевода с одного математического языка на другой

**Перейдём к описанию стратегии** и к **примерам** её применения?

# IX. Формализация информации при решении задач

При теоретико-модельном подходе к решению задач формализация информации является важным этапом построения моделей. Можно выделить следующие компоненты формализации информации:

# IX. Формализация информации при решении задач

При теоретико-модельном подходе к решению задач формализация информации является важным этапом построения моделей. Можно выделить следующие компоненты формализации информации:

# IX. Формализация информации при решении задач

При теоретико-модельном подходе к решению задач формализация информации является важным этапом построения моделей. Можно выделить следующие компоненты формализации информации:

1. формализация цели;

# IX. Формализация информации при решении задач

При теоретико-модельном подходе к решению задач формализация информации является важным этапом построения моделей. Можно выделить следующие компоненты формализации информации:

1. формализация цели;
2. формализация условий;

# IX. Формализация информации при решении задач

При теоретико-модельном подходе к решению задач формализация информации является важным этапом построения моделей. Можно выделить следующие компоненты формализации информации:

1. формализация цели;
2. формализация условий;
3. формализация процесса решения и процесса поиска решения (например, создание плана решения);

# IX. Формализация информации при решении задач

При теоретико-модельном подходе к решению задач формализация информации является важным этапом построения моделей. Можно выделить следующие компоненты формализации информации:

1. формализация цели;
2. формализация условий;
3. формализация процесса решения и процесса поиска решения (например, создание плана решения);
4. интерпретация результатов анализа модели (формализация информации в рамках стандартных моделей других предметных областей).

# IX.1. Формализация цели

Под формализацией мы понимаем представление объекта в типовой форме с достаточным уровнем корректности.

# IX.1. Формализация цели

Под формализацией мы понимаем представление объекта в типовой форме с достаточным уровнем корректности.

Для этого надо определить:

# IX.1. Формализация цели

Под формализацией мы понимаем представление объекта в типовой форме с достаточным уровнем корректности.

Для этого надо определить:

— область деятельности, к которой относится рассматриваемый объект;

# IX.1. Формализация цели

Под формализацией мы понимаем представление объекта в типовой форме с достаточным уровнем корректности.

Для этого надо определить:

— область деятельности, к которой относится рассматриваемый объект;

— установить типовые формы представления объекта для данной области деятельности;

# IX.1. Формализация цели

Под формализацией мы понимаем представление объекта в типовой форме с достаточным уровнем корректности.

Для этого надо определить:

— область деятельности, к которой относится рассматриваемый объект;

— установить типовые формы представления объекта для данной области деятельности;

— выбрать среди типовых форм представления объекта оптимальную.

# IX.1. Формализация цели

**Пример 1.** *Производительность труда в январе оказалась выше плановой на 5 %, а в феврале снизилась на 5 % по сравнению с январской. Сравните ее с плановой.*

# IX.1. Формализация цели

**Пример 2.** *Найти прямоугольный треугольник наименьшей площади, описанный вокруг данной окружности.*

# IX.1. Формализация цели

**Пример 3.** *От какой из касательных к параболе* $y = x^2$ *точка с координатами* $(3; 0)$ *удалена на наибольшее расстояние, если эта точка лежит правее интересующей нас касательной?*

# IX.1. Формализация цели

**Пример 4.** *В треугольнике $ABC$ проведем из вершины $A$ отрезки до пересечения со стороной $BC$. Как расположены середины этих отрезков?*

Это некорректное задание допускает несколько ответов. Есть тривиальный ответ «на серединах отрезков». Более разумной является формализация вопроса, например, в виде требования «найти геометрическое место середин отрезков». Возможна и интерпретация в виде требования описать расположение этих точек относительно других фигур. В этом случае ответ может быть представлен, например, в виде описания «эти точки образуют среднюю линию треугольника $ABC$, параллельную стороне $BC$».

# IX.1. Формализация цели

**Пример 5.** *В каком виде представить ответы на вопросы:*
***1)*** *Где находится центр окружности, проходящей через середины всех сторон треугольника $ABC$, если $AB = c, \quad BC = a, \quad AC = b$?*
***2)*** *У каких треугольников хотя бы одна из сторон из центра вписанной окружности видна под углом $120°$?*
***3)*** *У каких окружностей имеется ровно 3 точки пересечения со сторонами равностороннего треугольника?*
***4)*** *Как расположены равносторонние треугольники площади $a^2$, у которых одна вершина общая, и площадь пересечения не меньше $b^2$?*

# IX.1. Формализация цели

**Пример 5.** *В каком виде представить ответы на вопросы:*
***1)*** *Где находится центр окружности, проходящей через середины всех сторон треугольника $ABC$, если $AB = c$, $BC = a$, $AC = b$?*
***2)*** *У каких треугольников хотя бы одна из сторон из центра вписанной окружности видна под углом $120°$?*

**Ответ. 1)** Надо указать положение центра окружности относительно вершин или сторон треугольника. Например, указать расстояния до всех сторон, указать радиус окружности и углы, которые образуют радиусы, проведенные к центрам сторон, с этими сторонами.

# IX.1. Формализация цели

**Пример 5.** *В каком виде представить ответы на вопросы:*
***2)*** *У каких треугольников хотя бы одна из сторон из центра вписанной окружности видна под углом* $120°$*?*
***3)*** *У каких окружностей имеется ровно 3 точки пересечения со сторонами равностороннего треугольника?*

**Ответ. 2)** Надо найти характеристическое свойство таких треугольников. Например, установить опустимые отношения между длинами сторон, величинами углов и др. Полный ответ подразумевает указание соответствующего критерия.

# IX.1. Формализация цели

**Пример 5.** *В каком виде представить ответы на вопросы:*
***3)*** *У каких окружностей имеется ровно 3 точки пересечения со сторонами равностороннего треугольника?*
***4)*** *Как расположены равносторонние треугольники площади $a^2$, у которых одна вершина общая, и площадь пересечения не меньше $b^2$?*

**Ответ. 3)** Окружность определяется однозначно своим радиусом и положением центра. Поэтому необходимо сформулировать условия на радиус и положение центра, которое можно описать, например, указав расстояния до вершин треугольника, до его сторон и т.д. При этом длину радиуса, видимо, удобнее всего определить отношением к длине стороны треугольника (например, радиус равен удвоенной стороне треугольника).

# IX.1. Формализация цели

**Пример 5.** *В каком виде представить ответы на вопросы:*
*4) Как расположены равносторонние треугольники площади $a^2$, у которых одна вершина общая, и площадь пересечения не меньше $b^2$?*

**Ответ.** 4) Ясно. что в этой задаче требуется указать *взаимное* расположение этих треугольников. Например, можно указать условия на угля между сторонами треугольников, ограничивающих пересечение этих треугольников.

## IX.2. Формализация условий

**Пример 6.** *Формализуйте понятие функции как однозначного отображения.*

## IX.2. Формализация условий

**Пример 6.** *Формализуйте понятие функции как однозначного отображения.*

Отображение $p$ является функцией, т.е. однозначным отображением, тогда и только тогда, когда

$$\left\{ \begin{array}{l} x \in D(p), \\ y \in D(p) \end{array} \right. \Rightarrow \left( x = y \Rightarrow p(x) = p(y) \right).$$

## IX.2. Формализация условий

**Пример 7.** *Представьте в виде формулы утверждение, что $p$ — единственный элемент, обладающий свойством $\varphi$.*

## IX.2. Формализация условий

**Пример 7.** *Представьте в виде формулы утверждение, что $p$ — единственный элемент, обладающий свойством $\varphi$.*

Свойством $\varphi$ обладает только элемент $p$ тогда и только тогда, когда

$$\begin{cases} \varphi(p), \\ \varphi(q) \end{cases} \Rightarrow\ p = q.$$

## IX.3. Формализация процесса решения

Под решением можно понимать как процесс поиска ответа, так и результат этого поиска.

Можно выделить несколько типов моделей решения и моделей поиска решения. Начнем с моделей поиска решения.

### IX.3.1. Алгоритмическая модель поиска решения

Для многих типов задач существует известный алгоритм решения. Например, для решения линейного уравнения алгоритм состоит в ряде действий, приводящих к выделению в левой части равенства неизвестной:

$$\boxed{ax + b = 0} \mapsto \boxed{ax = -b} \mapsto \boxed{x = -b/a}.$$

Для решения квадратного уравнения применяется специальная формула. В средней школе изучаются специальные формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.

Типовой план решения алгоритмической задачи состоит из пунктов: 1) опознать тип задачи, для которой имеется стандартный способ (алгоритм) решения; 2) действовать в соответствии соответствующим стандартным способом (алгоритмом).

### IX.3.2. Стратегическая модель поиска решения

Здесь мы понимаем стратегию как механизм создания планов деятельности. Одно из представлений стратегии состоит в интерпретации стратегии как системы из следующих компонент: 1) система целей; 2) система приоритетов, правил выбора целей; 3) система планов и механизмов их разработки; 4) система доступных ресурсов; 5) система контроля.

Примером является стратегия составления уравнений.

### IX.3.3. Эвристическая модель поиска решения

Адекватность этой модели высока в ситуации, когда решающий не может применить алгоритм решения (например, этот алгоритм ему неизвестен) или стратегию решения.

### IX.3.4. Модели оформления решения

Здесь речь идет о моделях оформления решения задачи. Можно выделить следующие модели:

**Формально-логическая модель.** В рамках этой модели целью изложения является четкое логическое изложение решения задачи, удобное для поиска возможных ошибок, демонстрации «логического мышления» и др. Как частные случаи этой модели можно рассматривать ***развернутую логическую модель***, с подробным описанием и обоснованием всех шагов и ***сокращенную, свернутую логическую модель*** (с широким использованием умолчаний, со ссылками на уже решенные задачи).

### IX.3.4. Модели оформления решения

Здесь речь идет о моделях оформления решения задачи. Можно выделить следующие модели:

**Формально-логическая модель.**

**Модель с демонстрацией поиска решения.** В рамках этой модели демонстрируется процесс поиска решения. Разумеется, детализация может быть различной. Как крайний случай можно рассматривать решение, состоящее из двух частей: описание процесса поиска решения и демонстрация оформленного результата, т.е. формально-логической модели решения.

## X. Интерпретация результатов анализа модели

Интерпретацию результатов анализа модели можно воспринимать как формализацию этих результатов в рамках стандартных моделей других предметных областей.

## X. Интерпретация результатов анализа модели

Интерпретацию результатов анализа модели можно воспринимать как формализацию этих результатов в рамках стандартных моделей других предметных областей.

**Пример 8.** *В результате вычислений получилось, что углы треугольника равны* $30°$ *и* $120°$. *Как интерпретировать этот результат геометрически?*

## X. Интерпретация результатов анализа модели

Интерпретацию результатов анализа модели можно воспринимать как формализацию этих результатов в рамках стандартных моделей других предметных областей.

**Пример 8.** *В результате вычислений получилось, что углы треугольника равны* $30^\circ$ *и* $120^\circ$. *Как интерпретировать этот результат геометрически?*

**Решение.** В принципе, указание значений величин уже является геометрической информацией.

## X. Интерпретация результатов анализа модели

Интерпретацию результатов анализа модели можно воспринимать как формализацию этих результатов в рамках стандартных моделей других предметных областей.

**Пример 8.** *В результате вычислений получилось, что углы треугольника равны* $30^\circ$ *и* $120^\circ$. *Как интерпретировать этот результат геометрически?*

**Решение.** В принципе, указание значений величин уже является геометрической информацией.

Но в данном случае очевидно, что третий угол равен

$$180^\circ - 30^\circ - 120^\circ = 30^\circ \quad .$$

Значит, в треугольнике два угла равны. Значит,

## X. Интерпретация результатов анализа модели

Интерпретацию результатов анализа модели можно воспринимать как формализацию этих результатов в рамках стандартных моделей других предметных областей.

**Пример 8.** *В результате вычислений получилось, что углы треугольника равны* $30^\circ$ *и* $120^\circ$. *Как интерпретировать этот результат геометрически?*

**Решение.** В принципе, указание значений величин уже является геометрической информацией.

Но в данном случае очевидно, что третий угол равен

$$180^\circ - 30^\circ - 120^\circ = 30^\circ \quad .$$

Значит, в треугольнике два угла равны. Значит, *исходный треугольник является равнобедренным и тупоугольным.*

# XI. Стратегия составления уравнений

**Первый шаг.**

**Второй шаг.**

**Третий шаг.**

**Четвертый шаг.**

# XI.1. Вывод типового плана составления уравнения: первый шаг

Построение плана во многом определяется целью деятельности. Поэтому мы должны в тексте задачи выделить ее требование.

## XI.1. Вывод типового плана составления уравнения: первый шаг

Построение плана во многом определяется целью деятельности. Поэтому мы должны в тексте задачи выделить ее требование.

В задачах школьного курса математики требование состоит

## XI.1. Вывод типового плана составления уравнения: первый шаг

Построение плана во многом определяется целью деятельности. Поэтому мы должны в тексте задачи выделить ее требование.

В задачах школьного курса математики требование состоит
либо в определении значений некоторых величин,
либо в получении некоторого объекта (например, равенства, неравенства, геометрической фигуры, функции и т.д.),
либо в проверке выполнения условия (являются ли прямые параллельными, успеет ли велосипедист и др.).

## XI.2. Вывод типового плана составления уравнения: второй шаг

Наука воспринимает только информацию, имеющую стандартный вид.

## XI.2. Вывод типового плана составления уравнения: второй шаг

Наука воспринимает только информацию, имеющую стандартный вид. Одно из самых эффективных направлений достижения цели состоит в применении **стратегии предвкушения**.

## XI.2. Вывод типового плана составления уравнения: второй шаг

Наука воспринимает только информацию, имеющую стандартный вид. Одно из самых эффективных направлений достижения цели состоит в применении **стратегии предвкушения**.

Поэтому после выделения цели мы должны определиться с возможными стандартными формами представления искомого объекта.

## XI.3. Вывод типового плана составления уравнения: третий шаг

В рамках рассматриваемого плана нашей целью является получение уравнения.

## XI.3. Вывод типового плана составления уравнения: третий шаг

В рамках рассматриваемого плана нашей целью является получение уравнения.

Для уравнения переменные являются имманентной его особенностью.

## XI.3. Вывод типового плана составления уравнения: третий шаг

В рамках рассматриваемого плана нашей целью является получение уравнения.

Для уравнения переменные являются имманентной его особенностью.

Поэтому после выбора типовой, стандартной формы представления результата следует свести задачу к числовым параметрам и ввести переменные.

# XI.3.1. Примеры сведения к числовым параметрам (в средней школе)

## XI.3.1. Примеры сведения к числовым параметрам (в средней школе)

Прогрессия (арифметическая и геометрическая) определяется двумя параметрами: ***первым членом прогрессии*** и ее ***разностью*** (для арифметической прогрессии) или, соответственно, ***знаменателем*** (для геометрической прогрессии).

## XI.3.1. Примеры сведения к числовым параметрам (в средней школе)

Прогрессия (арифметическая и геометрическая) определяется двумя параметрами: ***первым членом прогрессии*** и ее ***разностью*** (для арифметической прогрессии) или, соответственно, ***знаменателем*** (для геометрической прогрессии).

Уравнение прямой определяется четырьмя параметрами: во-первых, координатами $x$ и $y$ произвольной точки на прямой и, во-вторых, коэффициентами $k$ и $b$ уравнения $y = kx + b$. При этом $k$ — это тангенс угла наклона этой прямой по отношению к оси абсцисс. Здесь угол понимается в тригонометрической трактовке.

## XI.3.1. Примеры сведения к числовым параметрам (в средней школе)

Прогрессия (арифметическая и геометрическая) определяется двумя параметрами: ***первым членом прогрессии*** и ее ***разностью*** (для арифметической прогрессии) или, соответственно, ***знаменателем*** (для геометрической прогрессии).

Уравнение прямой определяется четырьмя параметрами: во-первых, координатами $x$ и $y$ произвольной точки на прямой и, во-вторых, коэффициентами $k$ и $b$ уравнения $y = kx + b$. При этом $k$ — это тангенс угла наклона этой прямой по отношению к оси абсцисс. Здесь угол понимается в тригонометрической трактовке.

Уравнение касательной к графику функции определяется одним параметром: абсциссой точки касания.

## XI.3.1. Примеры сведения к числовым параметрам (в средней школе)

Прогрессия (арифметическая и геометрическая) определяется двумя параметрами: ***первым членом прогрессии*** и ее ***разностью*** (для арифметической прогрессии) или, соответственно, ***знаменателем*** (для геометрической прогрессии).

Уравнение прямой определяется четырьмя параметрами: во-первых, координатами $x$ и $y$ произвольной точки на прямой и, во-вторых, коэффициентами $k$ и $b$ уравнения $y = kx + b$. При этом $k$ — это тангенс угла наклона этой прямой по отношению к оси абсцисс. Здесь угол понимается в тригонометрической трактовке.

Уравнение касательной к графику функции определяется одним параметром: абсциссой точки касания.

Многочлен степени $n$ определяется $(n + 1)$ параметрами: его коэффициентами.

## XI.3.1. Примеры сведения к числовым параметрам (в средней школе)

Вектор и точка определяются двумя (в плоскости) или тремя (в пространстве) параметрами: их координатами.

## XI.3.1. Примеры сведения к числовым параметрам (в средней школе)

Вектор и точка определяются двумя (в плоскости) или тремя (в пространстве) параметрами: их координатами.

Основные параметры круга и окружности определяются его радиусом.

## XI.3.1. Примеры сведения к числовым параметрам (в средней школе)

Вектор и точка определяются двумя (в плоскости) или тремя (в пространстве) параметрами: их координатами.

Основные параметры круга и окружности определяются его радиусом.

Для задания функции выражением (формулой) необходимо ввести букву — ***аргумент функции***.

## XI.3.2. Правила введения переменных

Первые вводимые нами переменные должны обозначать искомые значения.

## XI.3.2. Правила введения переменных

Первые вводимые нами переменные должны обозначать искомые значения.

Все переменные должны быть подробно описаны.

## XI.3.2. Правила введения переменных

Первые вводимые нами переменные должны обозначать искомые значения.

Все переменные должны быть подробно описаны.

Введение этих правил обусловлено следующими причинами:

## XI.3.2. Правила введения переменных

Первые вводимые нами переменные должны обозначать искомые значения.

Все переменные должны быть подробно описаны.

Введение этих правил обусловлено следующими причинами:

В задачах с неполной моделью нельзя найти значения всех введенных переменных, но можно найти искомые значения величин.

## XI.3.2. Правила введения переменных

Первые вводимые нами переменные должны обозначать искомые значения.

Все переменные должны быть подробно описаны.

Введение этих правил обусловлено следующими причинами:

В задачах с неполной моделью нельзя найти значения всех введенных переменных, но можно найти искомые значения величин.

Нередко решающий «в пылу работы» забывает о том, значения каких именно величин он ищет, и указывает значения не тех величин, которые требовались.

## XI.3.3. О буквенных значениях

При составлении уравнений буквенное значение мы считаем полноценным. При введении буквенного значения изменяется цель деятельности — вместо поиска численного значения главной целью становится получение уравнения.

## XI.3.3. О буквенных значениях

При составлении уравнений буквенное значение мы считаем полноценным. При введении буквенного значения изменяется цель деятельности — вместо поиска численного значения главной целью становится получение уравнения.

Аналогия с кредитом. После того, как получили кредит, проблема не в том, где взять деньги, а в том, как их потратить (с толком!).

## XI.4. Вывод типового плана составления уравнения: четвёртый шаг

Составить уравнение $L(x, y, \ldots) = R(x, y, \ldots)$.

## XI.4. Вывод типового плана составления уравнения: четвёртый шаг

Составить уравнение $L(x, y, \ldots) = R(x, y, \ldots)$.

С прикладной точки зрения смысл выражений $L(x, y, \ldots)$ и $R(x, y, \ldots)$ состоит в том, что в них описаны некоторые способы вычисления каких-то величин. Знак равенства означает, что вычисляется одно и то же значение, но разными способами.

## XI.4. Вывод типового плана составления уравнения: четвёртый шаг

Составить уравнение $L(x, y, \ldots) = R(x, y, \ldots)$.

С прикладной точки зрения смысл выражений $L(x, y, \ldots)$ и $R(x, y, \ldots)$ состоит в том, что в них описаны некоторые способы вычисления каких-то величин. Знак равенства означает, что вычисляется одно и то же значение, но разными способами.

Для получения уравнения есть 2 способа:

## XI.4. Вывод типового плана составления уравнения: четвёртый шаг

Составить уравнение $L(x, y, \ldots) = R(x, y, \ldots)$.

С прикладной точки зрения смысл выражений $L(x, y, \ldots)$ и $R(x, y, \ldots)$ состоит в том, что в них описаны некоторые способы вычисления каких-то величин. Знак равенства означает, что вычисляется одно и то же значение, но разными способами.

Для получения уравнения есть 2 способа:

1) конкретизировать некоторое известное «универсальное» уравнение (уравнение касательной к графику функции, уравнение Менделеева-Клапейрона и др.);

## XI.4. Вывод типового плана составления уравнения: четвёртый шаг

Составить уравнение $L(x, y, \ldots) = R(x, y, \ldots)$.

С прикладной точки зрения смысл выражений $L(x, y, \ldots)$ и $R(x, y, \ldots)$ состоит в том, что в них описаны некоторые способы вычисления каких-то величин. Знак равенства означает, что вычисляется одно и то же значение, но разными способами.

Для получения уравнения есть 2 способа:

1) конкретизировать некоторое известное «универсальное» уравнение (уравнение касательной к графику функции, уравнение Менделеева-Клапейрона и др.);

2) значение какой-либо величины вычислить разными способами.

## XI.4. Вывод типового плана составления уравнения: четвёртый шаг

Составить уравнение $L(x, y, \ldots) = R(x, y, \ldots)$.

С прикладной точки зрения смысл выражений $L(x, y, \ldots)$ и $R(x, y, \ldots)$ состоит в том, что в них описаны некоторые способы вычисления каких-то величин. Знак равенства означает, что вычисляется одно и то же значение, но разными способами.

Для получения уравнения есть 2 способа:

1) конкретизировать некоторое известное «универсальное» уравнение (уравнение касательной к графику функции, уравнение Менделеева-Клапейрона и др.);

2) значение какой-либо величины вычислить разными способами.

Применение первого способа обычно не вызывает трудностей. Поэтому сосредоточимся на *втором способе получения уравнения.*

## XI.4.1. Выбор «двояковычисляемой» величины

В тексте задачи ищем:

## XI.4.1. Выбор «двояковычисляемой» величины

В тексте задачи ищем:

— явное указание значения величины (включая буквенное, описание переменных включаем в текст задачи);

## XI.4.1. Выбор «двояковычисляемой» величины

В тексте задачи ищем:

— явное указание значения величины (включая буквенное, описание переменных включаем в текст задачи);

— «волшебные слова», обозначающие прямое или косвенное сравнение величин: больше, меньше, догнал, встретились, наполнился и др.;

## XI.4.1. Выбор «двояковычисляемой» величины

В тексте задачи ищем:

— явное указание значения величины (включая буквенное, описание переменных включаем в текст задачи);

— «волшебные слова», обозначающие прямое или косвенное сравнение величин: больше, меньше, догнал, встретились, наполнился и др.;

— величины, раскладывающиеся в сумму «легко вычисляемых слагаемых»;

## XI.4.1. Выбор «двояковычисляемой» величины

В тексте задачи ищем:

— явное указание значения величины (включая буквенное, описание переменных включаем в текст задачи);

— «волшебные слова», обозначающие прямое или косвенное сравнение величин: больше, меньше, догнал, встретились, наполнился и др.;

— величины, раскладывающиеся в сумму «легко вычисляемых слагаемых»;

— величины, у которых не меняется значение при процессах, описанных в тексте задачи, или меняется предсказуемо («удвоилось в три раза»).

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

I) *одна величина на столько-то единиц больше или меньше другой величины*;

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

I) *одна величина на столько-то единиц больше или меньше другой величины*;

II) *если рассматриваемый процесс проходит в несколько последовательных стадий*, то

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

I) *одна величина на столько-то единиц больше или меньше другой величины*;

II) *если рассматриваемый процесс проходит в несколько последовательных стадий*, то

— общая длительность процесса представляет собой сумму длительностей этих стадий;

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

I) *одна величина на столько-то единиц больше или меньше другой величины*;

II) *если рассматриваемый процесс проходит в несколько последовательных стадий*, то

— общая длительность процесса представляет собой сумму длительностей этих стадий;

— «объем» ресурса, созданного (потребленного) в ходе этого процесса представляет собой алгебраическую сумму «объемов» ресурса, созданного в течение каждой из стадий;

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

III) *При совместном расходовании или создании «ресурса» суммируются*:

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

III) *При совместном расходовании или создании «ресурса» суммируются*:

— объемы созданного ресурса;

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

III) *При совместном расходовании или создании «ресурса» суммируются*:

— объемы созданного ресурса;

— производительности.

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

III) *При совместном расходовании или создании «ресурса» суммируются*:

— объемы созданного ресурса;

— производительности.

*В частности, если «объекты» движутся навстречу друг другу или вдогонку, то в момент встречи*:

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

III) *При совместном расходовании или создании «ресурса» суммируются*:

— объемы созданного ресурса;

— производительности.

*В частности, если «объекты» движутся навстречу друг другу или вдогонку, то в момент встречи*:

— расстояние является алгебраической суммой пройденных этими «объектами» расстояний;

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

III) *При совместном расходовании или создании «ресурса» суммируются*:

— объемы созданного ресурса;

— производительности.

*В частности, если «объекты» движутся навстречу друг другу или вдогонку, то в момент встречи*:

— расстояние является алгебраической суммой пройденных этими «объектами» расстояний;

— скорость сближения (удаления) «объектов» является алгебраической суммой скоростей этих «объектов».

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

IV) *При смешивании растворов (смесей, сплавов), содержащих компонент $K$, в итоговом растворе (соответственно, смеси, сплаве) суммируются*:

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

IV) *При смешивании растворов (смесей, сплавов), содержащих компонент $K$, в итоговом растворе (соответственно, смеси, сплаве) суммируются*:

— массы растворов (смесей, сплавов);

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

IV) *При смешивании растворов (смесей, сплавов), содержащих компонент $K$, в итоговом растворе (соответственно, смеси, сплаве) суммируются*:

— массы растворов (смесей, сплавов);

— массы компонента $K$.

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

IV) *При смешивании растворов (смесей, сплавов), содержащих компонент $K$, в итоговом растворе (соответственно, смеси, сплаве) суммируются*:

— массы растворов (смесей, сплавов);

— массы компонента $K$.

V) *В геометрии обычно в виде суммы представляются*:

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

IV) *При смешивании растворов (смесей, сплавов), содержащих компонент $K$, в итоговом растворе (соответственно, смеси, сплаве) суммируются*:

— массы растворов (смесей, сплавов);

— массы компонента $K$.

V) *В геометрии обычно в виде суммы представляются*:

— длины отрезков;

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

IV) *При смешивании растворов (смесей, сплавов), содержащих компонент $K$, в итоговом растворе (соответственно, смеси, сплаве) суммируются*:

— массы растворов (смесей, сплавов);

— массы компонента $K$.

V) *В геометрии обычно в виде суммы представляются*:

— длины отрезков;

— площади и объемы фигур;

## XI.4.2. Суммирование величин

***Обычно величины суммируются в следующих обстоятельствах:***

IV) *При смешивании растворов (смесей, сплавов), содержащих компонент $K$, в итоговом растворе (соответственно, смеси, сплаве) суммируются*:

— массы растворов (смесей, сплавов);

— массы компонента $K$.

V) *В геометрии обычно в виде суммы представляются*:

— длины отрезков;

— площади и объемы фигур;

— величины углов.

# XI.5. Итоговые формулировки

1) Что надо найти?

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?

2) В каком виде представим ответ?

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?
2) В каком виде представим ответ?
3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?
2) В каком виде представим ответ?
3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:
   **3а)** первые переменные обозначают искомые значения;

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?
2) В каком виде представим ответ?
3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:
   **3а)** первые переменные обозначают искомые значения;
   **3б)** все переменные надо подробно описать.

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?
2) В каком виде представим ответ?
3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:
   **3а)** первые переменные обозначают искомые значения;
   **3б)** все переменные надо подробно описать.
4) Составить уравнение.

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?
2) В каком виде представим ответ?
3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:
   **3а)** первые переменные обозначают искомые значения;
   **3б)** все переменные надо подробно описать.
4) Составить уравнение.

***ЗНАЧЕНИЕ***

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?
2) В каком виде представим ответ?
3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:
   **3а)** первые переменные обозначают искомые значения;
   **3б)** все переменные надо подробно описать.
4) Составить уравнение.

***ЗНАЧЕНИЕ КАКОЙ***

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?

2) В каком виде представим ответ?

3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:

**3а)** первые переменные обозначают искомые значения;

**3б)** все переменные надо подробно описать.

4) Составить уравнение.

***ЗНАЧЕНИЕ КАКОЙ ВЕЛИЧИНЫ***

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?

2) В каком виде представим ответ?

3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:

**3а)** первые переменные обозначают искомые значения;

**3б)** все переменные надо подробно описать.

4) Составить уравнение.

***ЗНАЧЕНИЕ КАКОЙ ВЕЛИЧИНЫ ВЫЧИСЛИМ***

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?

2) В каком виде представим ответ?

3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:

**3а)** первые переменные обозначают искомые значения;

**3б)** все переменные надо подробно описать.

4) Составить уравнение.

***ЗНАЧЕНИЕ КАКОЙ ВЕЛИЧИНЫ ВЫЧИСЛИМ ДВУМЯ***

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?

2) В каком виде представим ответ?

3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:

**3а)** первые переменные обозначают искомые значения;

**3б)** все переменные надо подробно описать.

4) Составить уравнение.

***ЗНАЧЕНИЕ КАКОЙ ВЕЛИЧИНЫ ВЫЧИСЛИМ ДВУМЯ СПОСОБАМИ?***

## XI.5.1. План-цель (для запоминания)

1) Что надо найти?

2) В каком виде представим ответ?

3) Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные:

**3а)** первые переменные обозначают искомые значения;

**3б)** все переменные надо подробно описать.

4) Составить уравнение.

### *ЗНАЧЕНИЕ КАКОЙ ВЕЛИЧИНЫ ВЫЧИСЛИМ ДВУМЯ СПОСОБАМИ?*

Для ответа на этот вопрос в тексте задачи ищем следующие фрагменты.

## XI.5.2. Выбор «двояковычисляемой» величины (для запоминания)

В тексте задачи ищем:

## XI.5.2. Выбор «двояковычисляемой» величины (для запоминания)

В тексте задачи ищем:

— явное указание значения величины (включая введенные нами переменные);

## XI.5.2. Выбор «двояковычисляемой» величины (для запоминания)

В тексте задачи ищем:

— явное указание значения величины (включая введенные нами переменные);

— «волшебные слова» (сравнение величин);

## XI.5.2. Выбор «двояковычисляемой» величины (для запоминания)

В тексте задачи ищем:

— явное указание значения величины (включая введенные нами переменные);

— «волшебные слова» (сравнение величин);

— величины, раскладывающиеся в сумму;

# XI.5.2. Выбор «двояковычисляемой» величины (для запоминания)

В тексте задачи ищем:

— явное указание значения величины (включая введенные нами переменные);

— «волшебные слова» (сравнение величин);

— величины, раскладывающиеся в сумму;

— величины, значение которых не меняется или меняется предсказуемо.

**Рассмотрим примеры?**

# XI.6. Поиск способа вычисления величины

Поиск способа вычисления величины обычно осуществляется по следующему плану:
(метод восходящего анализа)

## XI.6. Поиск способа вычисления величины

Поиск способа вычисления величины обычно осуществляется по следующему плану:

1) ***Что*** теперь надо найти?

# XI.6. Поиск способа вычисления величины

Поиск способа вычисления величины обычно осуществляется по следующему плану:

1) ***Что*** теперь надо найти?

2) В каком виде представим искомый объект?

# XI.6. Поиск способа вычисления величины

Поиск способа вычисления величины обычно осуществляется по следующему плану:

1) ***Что*** теперь надо найти?

2) В каком виде представим искомый объект?

1) ***Как*** можно найти искомое значение?

# XI.6. Поиск способа вычисления величины

Поиск способа вычисления величины обычно осуществляется по следующему плану:

1) ***Что*** теперь надо найти?

2) В каком виде представим искомый объект?

1) ***Как*** можно найти искомое значение?

Обычно числовое значение либо указано в условии, либо находится как «сумма-разность» или «произведение-частное» других величин.

# XI.6. Поиск способа вычисления величины

Поиск способа вычисления величины обычно осуществляется по следующему плану:

1) ***Что*** теперь надо найти?

2) В каком виде представим искомый объект?

1) ***Как*** можно найти искомое значение?

Обычно числовое значение либо указано в условии, либо находится как «сумма-разность» или «произведение-частное» других величин.

Кратко (обычно пункт 2 очевиден):

# XI.6. Поиск способа вычисления величины

Поиск способа вычисления величины обычно осуществляется по следующему плану:

1) ***Что*** теперь надо найти?

2) В каком виде представим искомый объект?

1) ***Как*** можно найти искомое значение?

Обычно числовое значение либо указано в условии, либо находится как «сумма-разность» или «произведение-частное» других величин.

Кратко (обычно пункт 2 очевиден):

— ***Что***?

# XI.6. Поиск способа вычисления величины

Поиск способа вычисления величины обычно осуществляется по следующему плану:

1) ***Что*** теперь надо найти?

2) В каком виде представим искомый объект?

1) ***Как*** можно найти искомое значение?

Обычно числовое значение либо указано в условии, либо находится как «сумма-разность» или «произведение-частное» других величин.

Кратко (обычно пункт 2 очевиден):

— ***Что***?

— ***Как***: а) из условия; б) $\pm$; в) $\times/\div$.

# XII. Стратегия решения геометрических задач «на вычисление»

Мы рассмотрим следующие компоненты стратегии решения геометрических задач «на вычисление»:

# XII. Стратегия решения геометрических задач «на вычисление»

Мы рассмотрим следующие компоненты стратегии решения геометрических задач «на вычисление»:

1) **реализация алгебраического подхода к построению геометрических чертежей;**

# XII. Стратегия решения геометрических задач «на вычисление»

Мы рассмотрим следующие компоненты стратегии решения геометрических задач «на вычисление»:

1) **реализация алгебраического подхода к построению геометрических чертежей;**

2) **стратегия построения иллюстративных геометрических моделей;**

# XII. Стратегия решения геометрических задач «на вычисление»

Мы рассмотрим следующие компоненты стратегии решения геометрических задач «на вычисление»:

1) **реализация алгебраического подхода к построению геометрических чертежей;**

2) **стратегия построения иллюстративных геометрических моделей;**

3) **стратегия построения геометрической модели для решения задачи.**

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?

Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?



# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых,

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

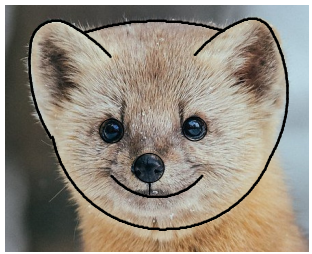
В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

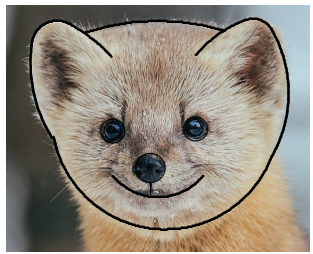
В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

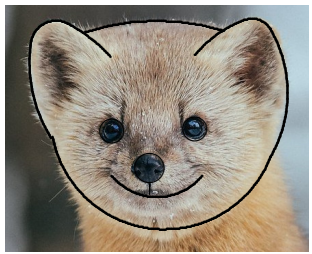
Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

(в данном случае мы не слишком заботились о точности воспроизведения границ)

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

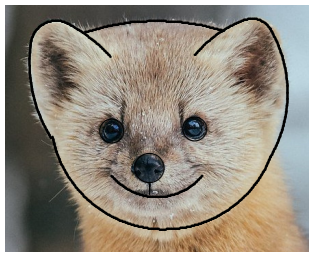
Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

во-вторых,

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

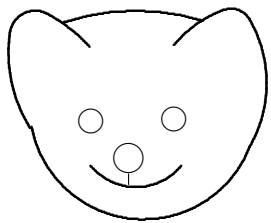
Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

во-вторых, убрать «все лишнее»;

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

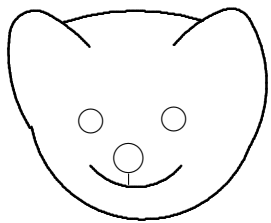
Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

во-вторых, убрать «все лишнее»;

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

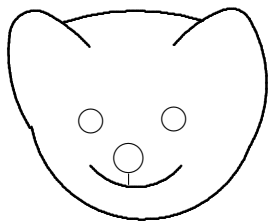
во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих,

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

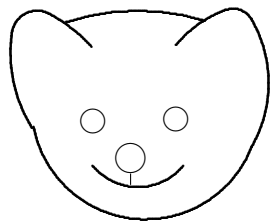
во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

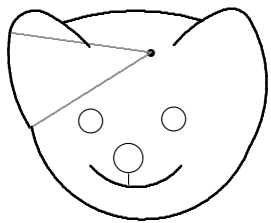
во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

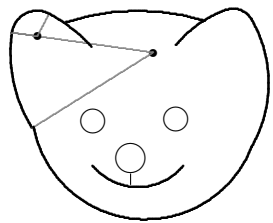
во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

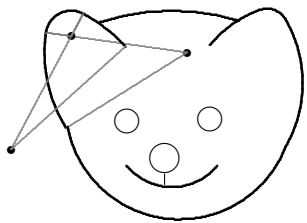
во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

во-вторых, убрать «все лишнее»;

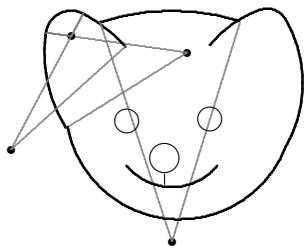
в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?

Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?



В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

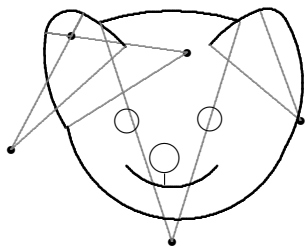
во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

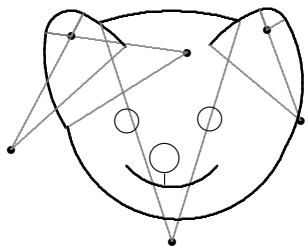
во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

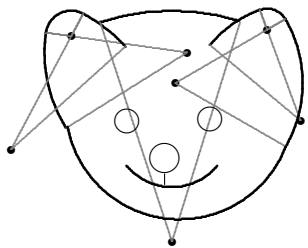
во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

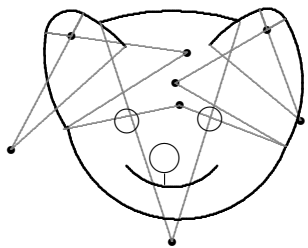
во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

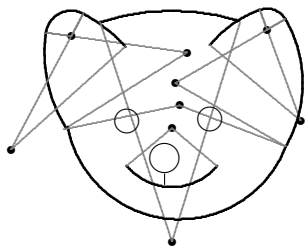
во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

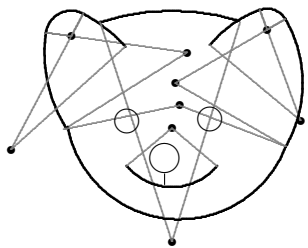
во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

Что такое «геометрическая фигура»?



Вот это фото соболя можно считать геометрической фигурой?

В планиметрии геометрическая фигура либо состоит из линий, либо линия является ее границей.

Для получения геометрической фигуры (на уровне школьного курса геометрии) из этого рисунка надо,

во-первых, «размытые границы» заменить четкими линиями;

во-вторых, убрать «все лишнее»;

в-третьих, свести участки линий к простейшим фигурам:

прямым и их частям (лучам, отрезкам) и окружностям и их частям (дугам окружностей).

Полученный результат можно считать геометрической фигурой.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов:

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

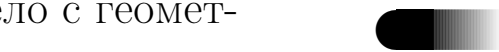
В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу

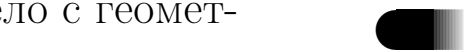


Это не геометрическая фигура...

На практике из-за ограниченности чертежа изображается всегда на рисунке изображается отрезок, который может «символизировать» луч и прямую.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу



Это не геометрическая фигура...

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу



Это не геометрическая фигура...

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу



А это уже геометрическая фигура...

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



А это уже геометрическая фигура...

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

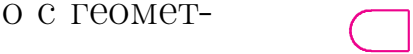
В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



А это уже геометрическая фигура...

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



А это уже геометрическая фигура...

При этом цвет фигуры в геометрии не рассматривается,

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



А это уже геометрическая фигура...

При этом цвет фигуры в геометрии не рассматривается,

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



А это уже геометрическая фигура...

При этом цвет фигуры в геометрии не рассматривается, хотя при построении чертежа цвет может использоваться для привлечения внимания.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



А это уже геометрическая фигура...

При этом цвет фигуры в геометрии не рассматривается, хотя при построении чертежа цвет может использоваться для привлечения внимания.

Например, если необходимо обратить внимание на то, что часть границы представляется собой дугу окружности, то

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



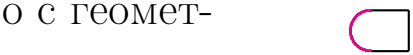
А это уже геометрическая фигура...

При этом цвет фигуры в геометрии не рассматривается, хотя при построении чертежа цвет может использоваться для привлечения внимания.

Например, если необходимо обратить внимание на то, что часть границы представляется собой дугу окружности, то ее можно выделить цветом.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



А это уже геометрическая фигура...

При этом цвет фигуры в геометрии не рассматривается, хотя при построении чертежа цвет может использоваться для привлечения внимания.

Например, если необходимо обратить внимание на то, что часть границы представляется собой дугу окружности, то ее можно выделить цветом.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*

Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*

Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*

Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*

Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

Ясно, что при чрезмерном уменьшении толщины линия становится практически невидимой.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*

Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

А при чрезмерном увеличении толщины линии

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*

Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

А при чрезмерном увеличении толщины линии

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

А при чрезмерном увеличении толщины линии

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

А при чрезмерном увеличении толщины линии

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*

Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

А при чрезмерном увеличении толщины линии

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями [redacted] плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*

Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

А при чрезмерном увеличении толщины линии

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями [redacted] плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*

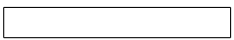
Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

А при чрезмерном увеличении толщины линии становится непонятно, это, например, отрезок прямой или прямоугольник.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



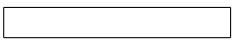
Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

А при чрезмерном увеличении толщины линии становится непонятно, это, например, отрезок прямой или прямоугольник.

# XII.1. Геометрия как наука о геометрических фигурах

В школьном курсе геометрии мы имеем дело с геометрическими фигурами двух типов: линиями и частями плоскости, причем эти части плоскости имеют четкую границу и поэтому *представление этих частей сводится к изображению их границ.*



Считается, что толщиной изображаемой линии можно пренебречь.

В частности, при уменьшении толщины считается, что изображена та же линия.

А при чрезмерном увеличении толщины линии становится непонятно, это, например, отрезок прямой или прямоугольник.

Нет общепринятого точного критерия, когда линия становится слишком толстой.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа

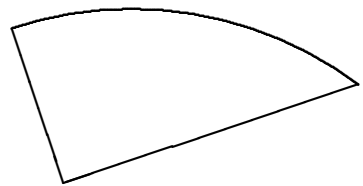
Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа

Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

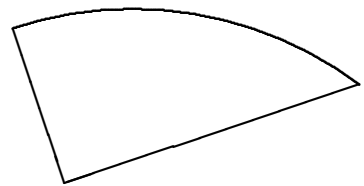
# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



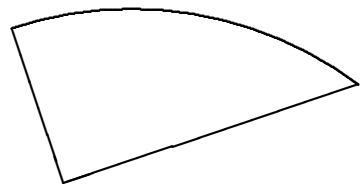
Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа

Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию



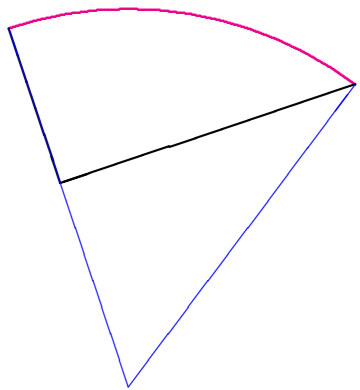
Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа

Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию



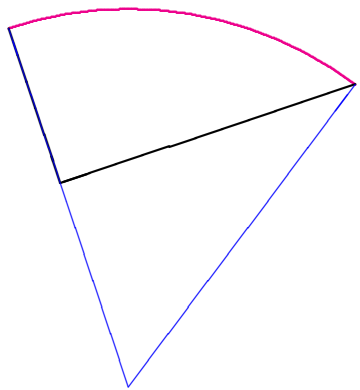
Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа

Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности



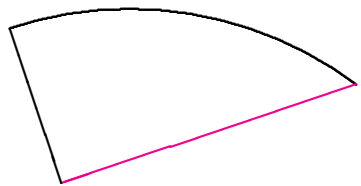
Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа

Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.



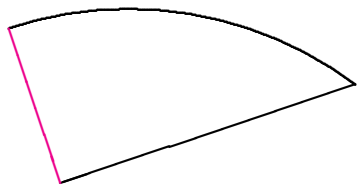
Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа

Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

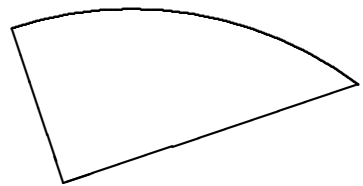


Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

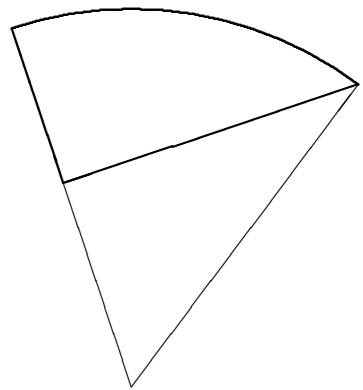
Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как

Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

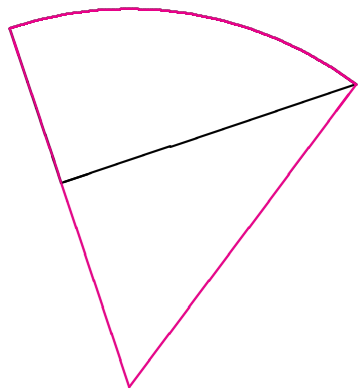
Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как

Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как

Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

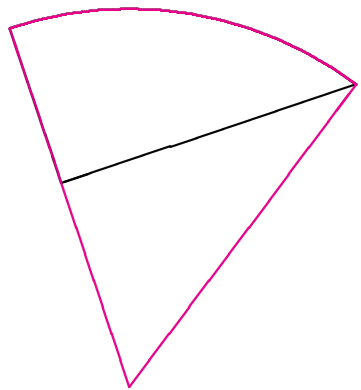
Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа

Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как сектор,

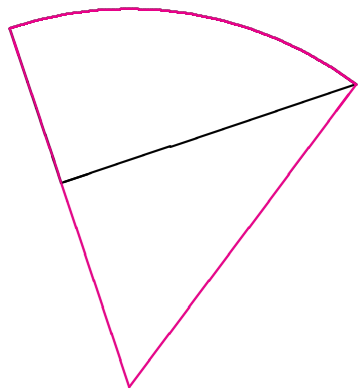


Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

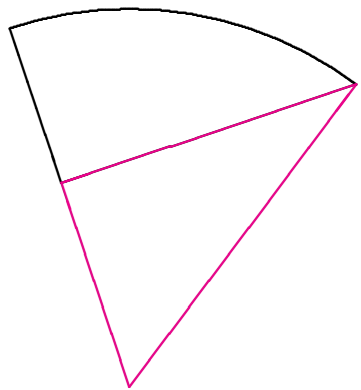
Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как сектор, из которого удалили

Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

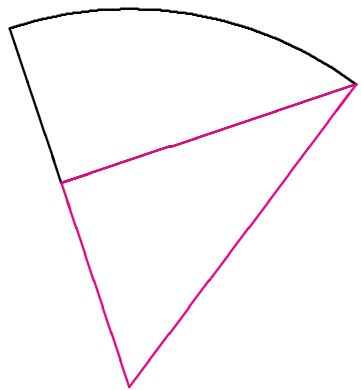
Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как сектор, из которого удалили

Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

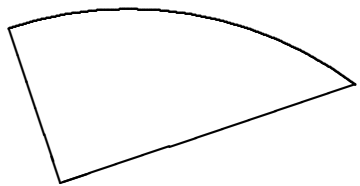
Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как сектор, из которого удалили треугольник.

Геометрические фигуры представляют собой специфический вид моделей окружающих нас объектов и других феноменов.

Как моделировать объекты, не являющиеся базовыми?

В школьном курсе геометрии сложные геометрические объекты обычно пытаются представить в виде комбинации базовых фигур.

## XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа

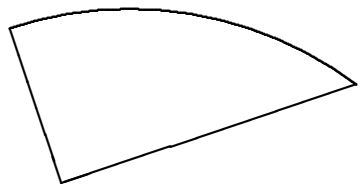


Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как сектор, из которого удалили треугольник.

Мы назвали **алгебраическим подходом к моделированию фигуры** систему их трех компонентов:

# XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



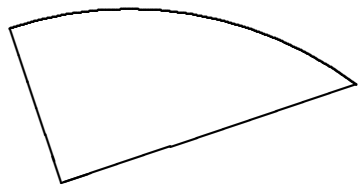
Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как сектор, из которого удалили треугольник.

Мы назвали **алгебраическим подходом к моделированию фигуры** систему их трех компонентов:

1) набор базовых геометрических фигур;

## XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

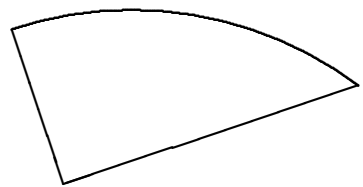
Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как сектор, из которого удалили треугольник.

Мы назвали **алгебраическим подходом к моделированию фигуры** систему их трех компонентов:

1) набор базовых геометрических фигур;

2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций фигур;

## XII.2. Алгебраический подход к построению геометрического чертежа



Например, если изображенная фигура рассматривается как замкнутая линия, то ее можно представить как комбинацию дуги окружности и двух отрезков.

Если фигуру рассматривать как область, то ее ее можно представить как сектор, из которого удалили треугольник.

Мы назвали **алгебраическим подходом к моделированию фигуры** систему их трех компонентов:

1) набор базовых геометрических фигур;

2) систему типовых преобразований и типовых комбинаций фигур;

3) механизм аппроксимирования, предназначенный для представления (вообще говоря, приближенного) фигуры в виде комбинации базовых фигур.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:

## XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:

линии и

## XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:**

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:**

Линии с наиболее простым алгоритмом их построения.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и  части плоскости, ограниченные линиями.

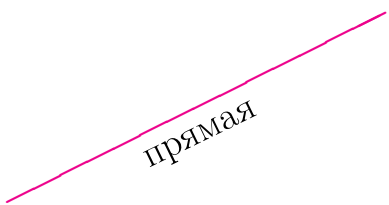
**Базовые линии планиметрии:** прямые и

Линии с наиболее простым алгоритмом их построения.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и




Линии с наиболее простым алгоритмом их построения.

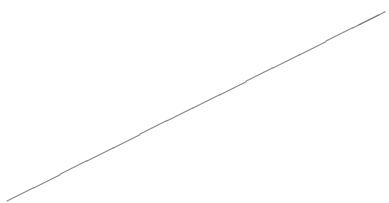
# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:

линии и  части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их

части,



Линии с наиболее простым алгоритмом их построения.

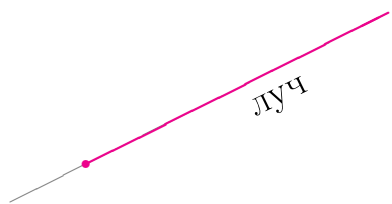
# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:

линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их

части,




Линии с наиболее простым алгоритмом их построения.

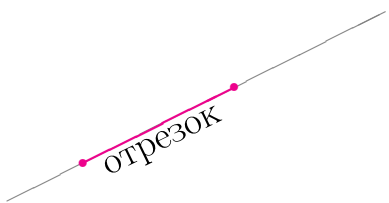
# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:

линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их

части,




Линии с наиболее простым алгоритмом их построения.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и  части плоскости, ограниченные линиями.
**Базовые линии планиметрии:** прямые и их
части, окружности и

Линии с наиболее простым алгоритмом их построения.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур: линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и

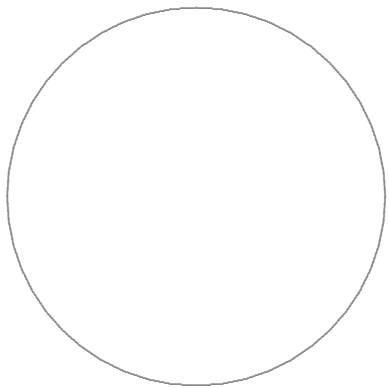



Линии с наиболее простым алгоритмом их построения.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур: линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

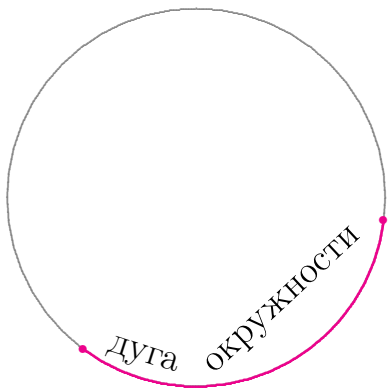


Линии с наиболее простым алгоритмом их построения.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.




Линии с наиболее простым алгоритмом их построения.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур: линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:**

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их
части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:**

Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их
части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:**

Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

При этом они должны проходить через «экстремальные» точки:

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и  части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их
части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:**

Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

При этом они должны проходить через «экстремальные» точки:
концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и  части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их
части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы,

Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

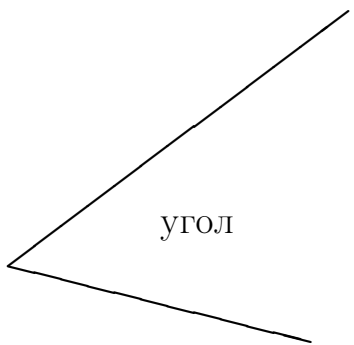
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки:
концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы,




Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

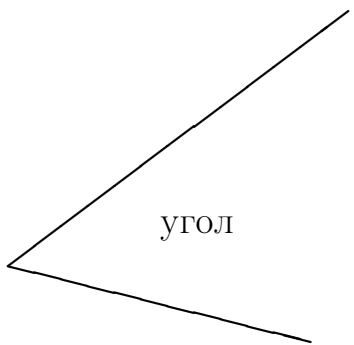
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы,




Отметим, что на практике углом называют и комбинацию двух лучей,

Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

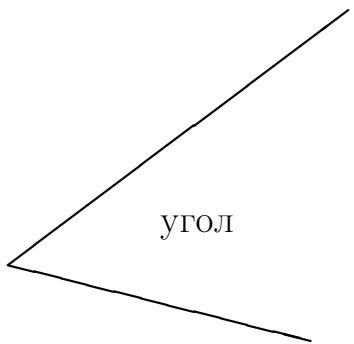
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы,




Отметим, что на практике углом называют и комбинацию двух лучей, и часть плоскости, ограниченную этими лучами.

Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

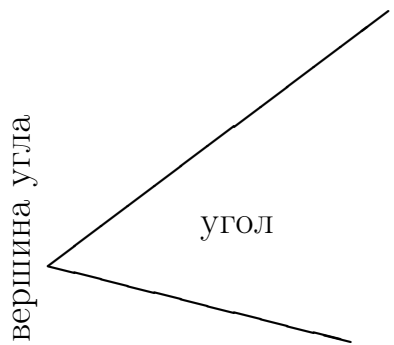
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы,




Отметим, что на практике углом называют и комбинацию двух лучей, и часть плоскости, ограниченную этими лучами.

Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

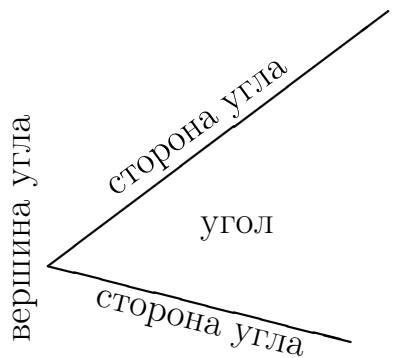
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы,




Отметим, что на практике углом называют и комбинацию двух лучей, и часть плоскости, ограниченную этими лучами.

Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

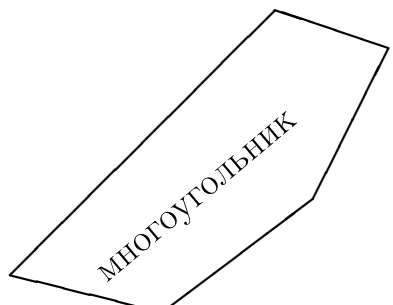
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники,




Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

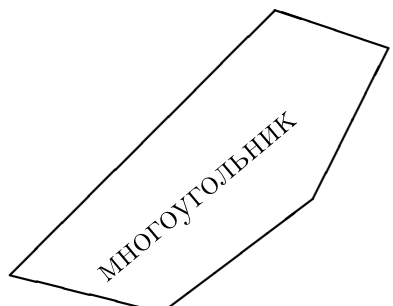
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники,
Увы, но на практике многоугольником называют и замкнутую ломаную, и




Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

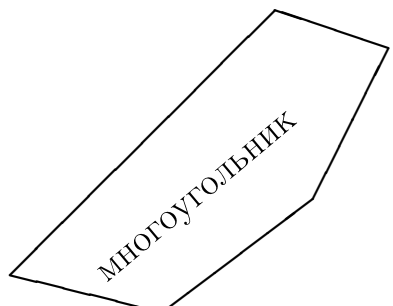
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки:
концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники,




Увы, но на практике многоугольником называют и замкнутую ломаную, и ограниченную ею часть плоскости.

Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

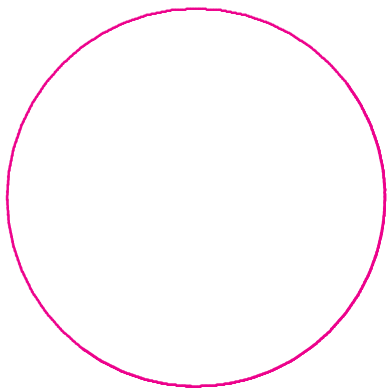
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и  части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники, круги,



Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

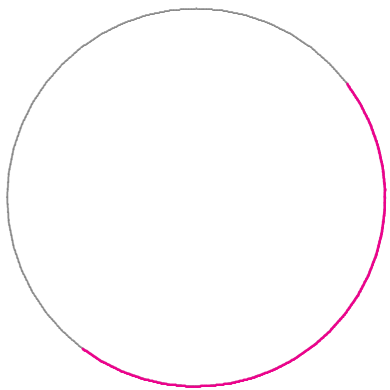
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур:
линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники, круги,
Фрагмент границы может быть дугой окружности...



Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

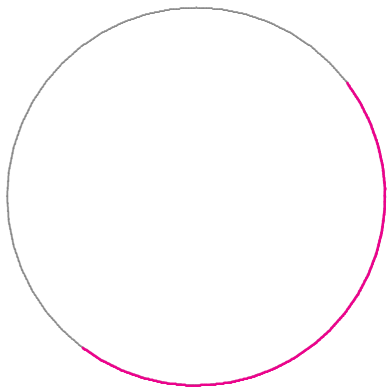
# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур: линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники, круги, сегменты и

Фрагмент границы может быть дугой окружности...



Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

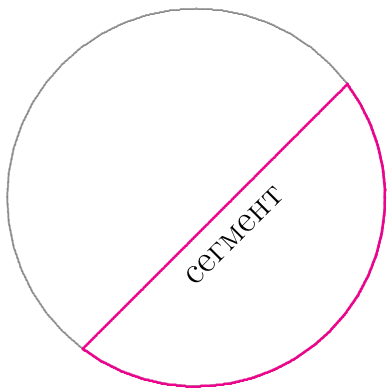
# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур: линии и  части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники, круги, сегменты и

Фрагмент границы может быть дугой окружности...




Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии,

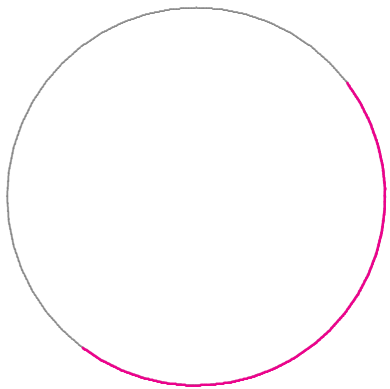
# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур: линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники, круги, сегменты и

Фрагмент границы может быть дугой окружности...



Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии, центр окружности.

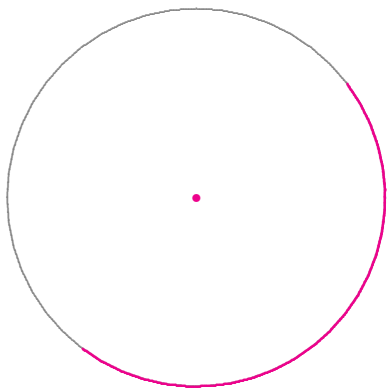
# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур: линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники, круги, сегменты и

Фрагмент границы может быть дугой окружности...



Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

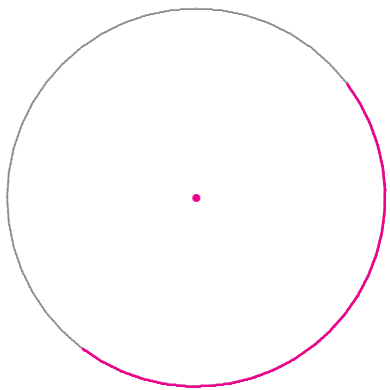
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии, центр окружности.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур: линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники, круги, сегменты и сектора. Фрагмент границы может быть дугой окружности...



Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

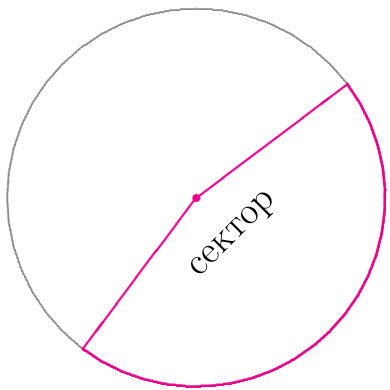
При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии, центр окружности.

# XII.2.1. Базовые фигуры планиметрии: список

В планиметрии обычно рассматривается 2 типа фигур: линии и части плоскости, ограниченные линиями.

**Базовые линии планиметрии:** прямые и их части, окружности и дуги окружности.

**Базовые фигуры с внутренностью:** углы, многоугольники, круги, сегменты и сектора. Фрагмент границы может быть дугой окружности...




Это части плоскости с границами, являющимися комбинацией базовых линий.

При этом они должны проходить через «экстремальные» точки: концы линии, центр окружности.

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

Мы будем считать «хорошими» такие треугольники, с помощью которых можно вычислить искомые значения величин или получить уравнение.

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

Мы будем считать «хорошими» такие треугольники, с помощью которых можно вычислить искомые значения величин или получить уравнение.

Список хороших треугольников состоит из 6 типов:

3 типа одиночных треугольников и

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

Мы будем считать «хорошими» такие треугольники, с помощью которых можно вычислить искомые значения величин или получить уравнение.

Список хороших треугольников состоит из 6 типов:
3 типа одиночных треугольников и 3 типа пар треугольников.

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1)

I.2)

I.3)

**II) Пары треугольников:**

II.1)

II.2)

II.3)

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2)

I.3)

**II) Пары треугольников:**

II.1)

II.2)

II.3)

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2)

I.3)

**II) Пары треугольников:**

II.1)

II.2)

II.3)

Равнобедренные треугольники интересны тем, что они «экстремальные»: у них равны по длине хотя бы 2 стороны.

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3)

**II) Пары треугольников:**

II.1)

II.2)

II.3)

Прямоугольные треугольники также «экстремальны»: угол между катетами — это максимально возможный угол между прямыми.

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

**II) Пары треугольников:**

II.1)

II.2)

II.3)

Здесь под «как бы известными» значениями величин понимаются величины, значения которых мы обозначили буквами.

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

**II) Пары треугольников:**

II.1)

II.2)

II.3)

**Внимание! Часто смысл последнего пункта искажают! Нам не обязательно знать о треугольнике все, достаточно знать «все нужное»!**

# XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

## I) Одиночные треугольники:

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

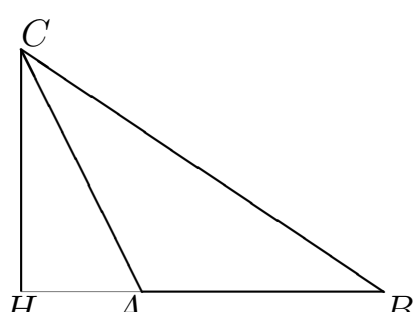
## II) Пары треугольников:

II.1)

II.2)

II.3)

Например, пусть в треугольнике $ABC$ известны или «как бы известны» (обозначены буквой) площадь, длина высоты $CH$ и длина основания $AB$. По этим данным мы не можем восстановить треугольник с точностью до равенства.



# XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

## I) Одиночные треугольники:

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

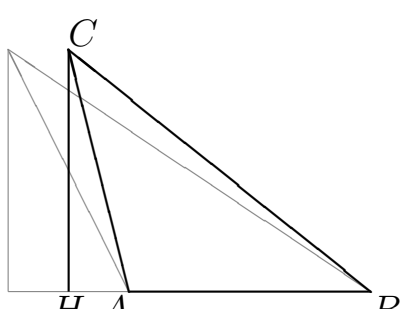
## II) Пары треугольников:

II.1)

II.2)

II.3)

Например, пусть в треугольнике $ABC$ известны или «как бы известны» (обозначены буквой) площадь, длина высоты $CH$ и длина основания $AB$. По этим данным мы не можем восстановить треугольник с точностью до равенства.



# XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

## I) Одиночные треугольники:

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

## II) Пары треугольников:

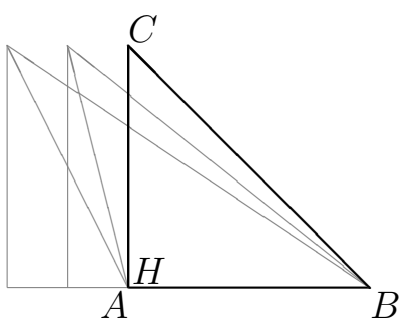
II.1)

II.2)

II.3)

Например, пусть в треугольнике $ABC$ известны или «как бы известны» (обозначены буквой) площадь, длина высоты $CH$ и длина основания $AB$. По этим данным мы не можем восстановить треугольник с точностью до равенства.

Среди этих треугольников нет равных, но длины оснований, высоты и площадь у них одинаковы.



# XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

## I) Одиночные треугольники:

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

## II) Пары треугольников:

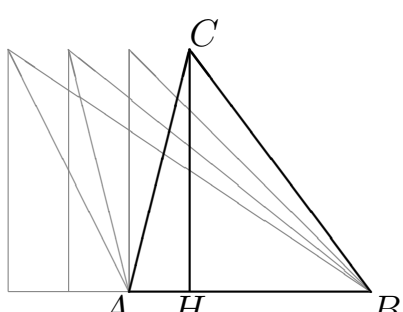
II.1)

II.2)

II.3)

Например, пусть в треугольнике $ABC$ известны или «как бы известны» (обозначены буквой) площадь, длина высоты $CH$ и длина основания $AB$. По этим данным мы не можем восстановить треугольник с точностью до равенства.

Среди этих треугольников нет равных, но длины оснований, высоты и площадь у них одинаковы.



# XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

## I) Одиночные треугольники:

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

## II) Пары треугольников:

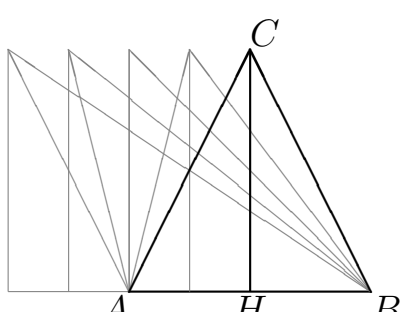
II.1)

II.2)

II.3)

Например, пусть в треугольнике $ABC$ известны или «как бы известны» (обозначены буквой) площадь, длина высоты $CH$ и длина основания $AB$. По этим данным мы не можем восстановить треугольник с точностью до равенства.

Среди этих треугольников нет равных, но длины оснований, высоты и площадь у них одинаковы.



## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

**II) Пары треугольников:**

II.1) равные;

II.2)

II.3)

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

**II) Пары треугольников:**

II.1) равные;

II.2) подобные;

II.3)

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

**II) Пары треугольников:**

II.1) равные;

II.2) подобные;

II.3)

**Рассмотрим пример?**

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

**II) Пары треугольников:**

II.1) равные;

II.2) подобные;

II.3) имеющие общий «элемент» или равные «элементы».

## XII.2.2. Базовые фигуры планиметрии: хорошие треугольники

**I) Одиночные треугольники:**

I.1) равнобедренные (в т.ч. равносторонние);

I.2) прямоугольные;

I.3) треугольники, в которых (как бы) известно «все нужное»;

**II) Пары треугольников:**

II.1) равные;

II.2) подобные;

II.3) имеющие общий «элемент» или равные «элементы».

**Рассмотрим пример?**

# XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.**

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение
и редуцирование геометрической модели.

Т.е. выделение новых фигур в чертеже.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее
) и редуцирование геометрической модели.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

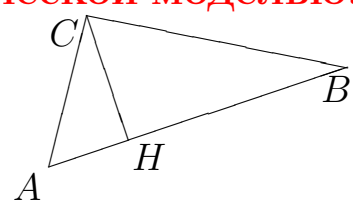
**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее
) и редуцирование геометрической модели.

Примером внутреннего обогащения чертежа является выделение пары подобных треугольников $\triangle ABH$ и $\triangle ACG$ в **примере на установление связи между чертежом и геометрической моделью.**

# XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее ) и редуцирование геометрической модели.

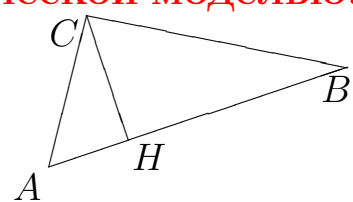
Примером внутреннего обогащения чертежа является выделение пары подобных треугольников $\triangle ABH$ и $\triangle ACG$ в **примере на установление связи между чертежом и геометрической моделью.** Пусть в условии говорится о высоте $CH$ треугольника $ABC$.



# XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее ) и редуцирование геометрической модели.

Примером внутреннего обогащения чертежа является выделение пары подобных треугольников $\triangle ABH$ и $\triangle ACG$ в **примере на установление связи между чертежом и геометрической моделью.** Пусть в условии говорится о высоте $CH$ треугольника $ABC$.




Как внутреннее обогащение геометрической модели можно рассматривать использование в решении треугольников $AHC$ и $BHC$.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

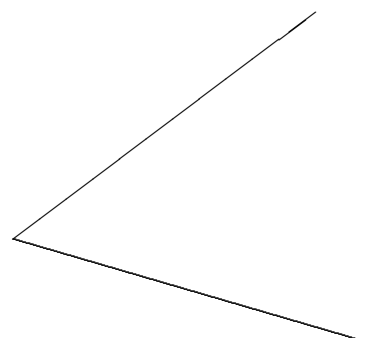
Внешнее обогащение геометрической модели состоит в проведении дополнительных построений.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

Внешнее обогащение геометрической модели состоит в проведении дополнительных построений.

Например, надо с высокой точностью провести биссектрису изображенного угла без возможности измерения величины угла.

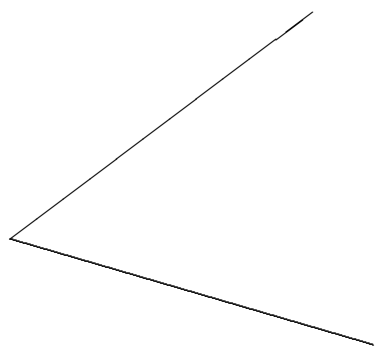


## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

Внешнее обогащение геометрической модели состоит в проведении дополнительных построений.

Например, надо с высокой точностью провести биссектрису изображенного угла без возможности измерения величины угла.



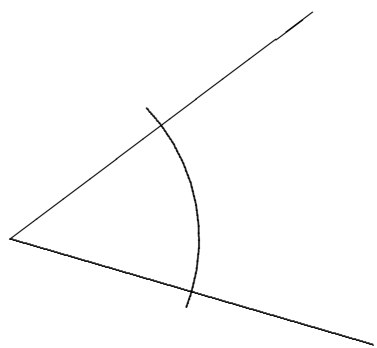
Для того, чтобы получить точку на биссектрисе, проведем несколько дуг фиксированного радиуса. С точки зрения теории моделирования осуществим внешнее обогащение геометрической модели.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

Внешнее обогащение геометрической модели состоит в проведении дополнительных построений.

Например, надо с высокой точностью провести биссектрису изображенного угла без возможности измерения величины угла.



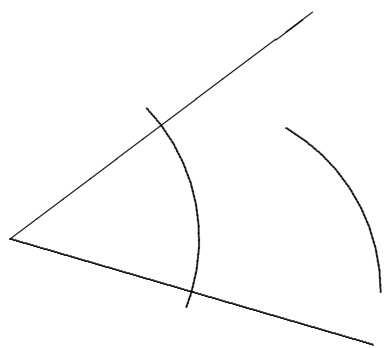
Для того, чтобы получить точку на биссектрисе, проведем несколько дуг фиксированного радиуса. С точки зрения теории моделирования осуществим внешнее обогащение геометрической модели.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

Внешнее обогащение геометрической модели состоит в проведении дополнительных построений.

Например, надо с высокой точностью провести биссектрису изображенного угла без возможности измерения величины угла.



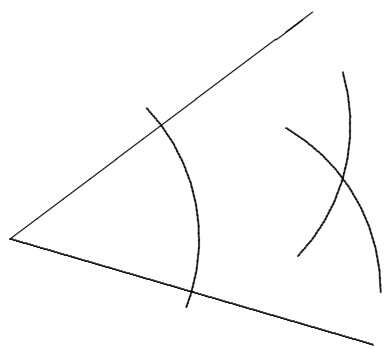
Для того, чтобы получить точку на биссектрисе, проведем несколько дуг фиксированного радиуса. С точки зрения теории моделирования осуществим внешнее обогащение геометрической модели.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

Внешнее обогащение геометрической модели состоит в проведении дополнительных построений.

Например, надо с высокой точностью провести биссектрису изображенного угла без возможности измерения величины угла.



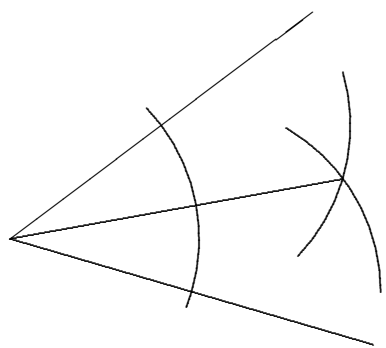
Для того, чтобы получить точку на биссектрисе, проведем несколько дуг фиксированного радиуса. С точки зрения теории моделирования осуществим внешнее обогащение геометрической модели.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

Внешнее обогащение геометрической модели состоит в проведении дополнительных построений.

Например, надо с высокой точностью провести биссектрису изображенного угла без возможности измерения величины угла.



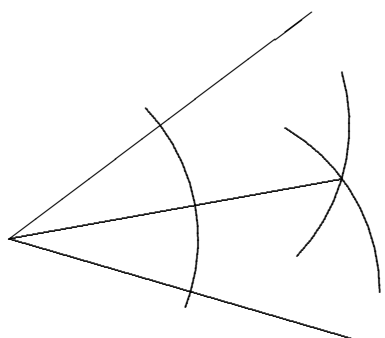
Для того, чтобы получить точку на биссектрисе, проведем несколько дуг фиксированного радиуса. С точки зрения теории моделирования осуществим внешнее обогащение геометрической модели.

# XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

Внешнее обогащение геометрической модели состоит в проведении дополнительных построений.

Например, надо с высокой точностью провести биссектрису изображенного угла без возможности измерения величины угла.



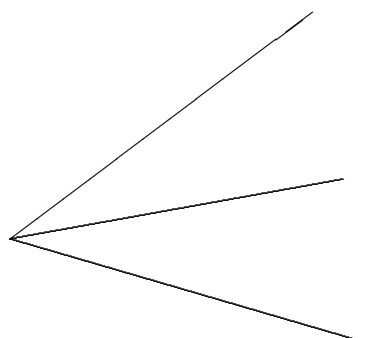
Осталось удалить лишние построения. С точки зрения теории моделирования — провести редуцирование геометрической модели.

# XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

Внешнее обогащение геометрической модели состоит в проведении дополнительных построений.

Например, надо с высокой точностью провести биссектрису изображенного угла без возможности измерения величины угла.



Осталось удалить лишние построения. С точки зрения теории моделирования — провести редуцирование геометрической модели.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

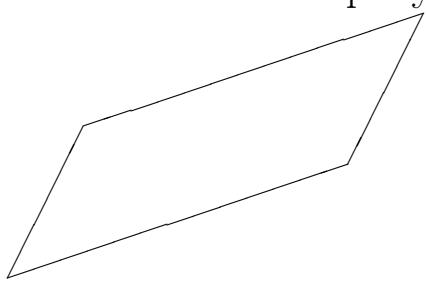
**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

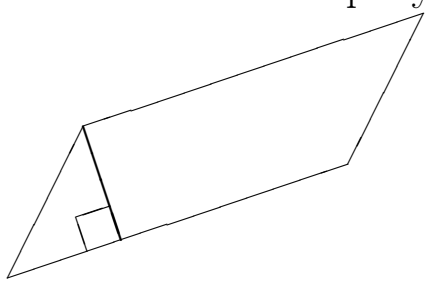
II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур. С помощью применения этого преобразования была получена формула для вычисления площади параллелограмма.



# XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

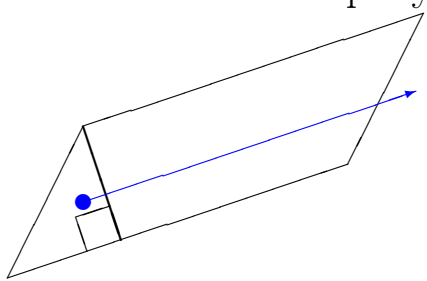
II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур. С помощью применения этого преобразования была получена формула для вычисления площади параллелограмма.



# XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур. С помощью применения этого преобразования была получена формула для вычисления площади параллелограмма.



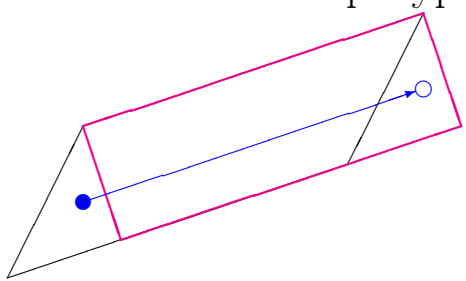
Переместим полученный прямоугольный треугольник, как указано на рис.

# XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур. С помощью применения этого преобразования была получена формула для вычисления площади параллелограмма.

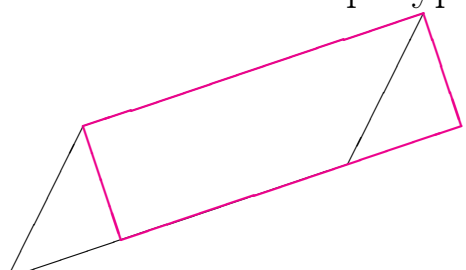
Переместим полученный прямоугольный треугольник, как указано на рис.



# XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур. С помощью применения этого преобразования была получена формула для вычисления площади параллелограмма.



В итоге получаем известную формулу для площади параллелограмма.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур.

**Типовые комбинации.**

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур.

**Типовые комбинации.** I) Объединение и пересечение фигур и систем фигур, удаление из фигуры точек другой фигуры.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур.

**Типовые комбинации.** I) Объединение и пересечение фигур и систем фигур, удаление из фигуры точек другой фигуры.

Например, **сектор** можно рассматривать как результат пересечения круга и угла с вершиной в центре этого круга.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур.

**Типовые комбинации.** I) Объединение и пересечение фигур и систем фигур, удаление из фигуры точек другой фигуры.

Например, **сектор** можно рассматривать как результат пересечения круга и угла с вершиной в центре этого круга.

**Сегмент** можно рассматривать как результат пересечения круга и полуплоскости.

## XII.2.3. Типовые преобразования и комбинации планиметрических фигур

**Типовые преобразования.** I) Обогащение (внутреннее и внешнее) и редуцирование геометрической модели.

II) Перемещение и вращение фигуры относительно системы фигур.

**Типовые комбинации.** I) Объединение и пересечение фигур и систем фигур, удаление из фигуры точек другой фигуры.

II) Переход от замкнутой линии к области, для которой эта линия является границей и наоборот, переход от области к линии — границе этой области.

**Рассмотрим пример?**

# XII.2.4. Механизм аппроксимирования

Механизм аппроксимирования должен обеспечить:

# XII.2.4. Механизм аппроксимирования

Механизм аппроксимирования должен обеспечить:

1) понимание текста задачи;

**Рассмотрим пример?**

# XII.2.4. Механизм аппроксимирования

Механизм аппроксимирования должен обеспечить:

1) понимание текста задачи;

2) помочь **построить чертеж**, иллюстрирующий текст задачи;

# XII.2.4. Механизм аппроксимирования

Механизм аппроксимирования должен обеспечить:

1) понимание текста задачи;

2) помочь **построить чертеж**, иллюстрирующий текст задачи;

3) способствовать построению эффективной **геометрической модели**;

**Рассмотрим пример?**

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

Механизм аппроксимирования должен обеспечить:

1) понимание текста задачи;

2) помочь **построить чертеж**, иллюстрирующий текст задачи;

3) способствовать построению эффективной **геометрической модели**;

4) определить ресурсы, доступные для решения задачи;

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

Механизм аппроксимирования должен обеспечить:

1) понимание текста задачи;

2) помочь **построить чертеж**, иллюстрирующий текст задачи;

3) способствовать построению эффективной **геометрической модели**;

4) определить ресурсы, доступные для решения задачи;

5) создать новые ресурсы за счет **анализа и обогащения геометрической модели**;

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

Механизм аппроксимирования должен обеспечить:

1) понимание текста задачи;

2) помочь **построить чертеж**, иллюстрирующий текст задачи;

3) способствовать построению эффективной **геометрической модели**;

4) определить ресурсы, доступные для решения задачи;

5) создать новые ресурсы за счет **анализа и обогащения геометрической модели**;

6) **помочь преобразовать** геометрическую модель в систему уравнений и неравенств;

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

Механизм аппроксимирования должен обеспечить:

1) понимание текста задачи;

2) помочь **построить чертеж**, иллюстрирующий текст задачи;

3) способствовать построению эффективной **геометрической модели**;

4) определить ресурсы, доступные для решения задачи;

5) создать новые ресурсы за счет **анализа и обогащения геометрической модели**;

6) **помочь преобразовать** геометрическую модель в систему уравнений и неравенств;

7) создать план решения задачи.

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

К механизму аппроксимирования для построения геометрических фигур мы относим систему стратегий:

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

К механизму аппроксимирования для построения геометрических фигур мы относим систему стратегий:

стратегию построения чертежа, иллюстрирующего текст;

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

К механизму аппроксимирования для построения геометрических фигур мы относим систему стратегий:

стратегию построения чертежа, иллюстрирующего текст;

стратегию обогащения чертежа;

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

К механизму аппроксимирования для построения геометрических фигур мы относим систему стратегий:

стратегию построения чертежа, иллюстрирующего текст;

стратегию обогащения чертежа;

стратегию оценивания адекватности чертежа;

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

К механизму аппроксимирования для построения геометрических фигур мы относим систему стратегий:

стратегию построения чертежа, иллюстрирующего текст;

стратегию обогащения чертежа;

стратегию оценивания адекватности чертежа;

стратегию рутинного проектирования;

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

К механизму аппроксимирования для построения геометрических фигур мы относим систему стратегий:

стратегию построения чертежа, иллюстрирующего текст;

стратегию обогащения чертежа;

стратегию оценивания адекватности чертежа;

стратегию рутинного проектирования;

стратегию рутинной исследовательской деятельности.

## XII.2.4. Механизм аппроксимирования

К механизму аппроксимирования для построения геометрических фигур мы относим систему стратегий:

стратегию построения чертежа, иллюстрирующего текст;

стратегию обогащения чертежа;

стратегию оценивания адекватности чертежа;

стратегию рутинного проектирования;

стратегию рутинной исследовательской деятельности.

Эти стратегии мы рассмотрим позже.

## XII.2.5. Механизм аппроксимирования: базовые ассоциации

В геометрии важным компонентом механизма аппроксимирования, как составляющей алгебраического подхода к построению геометрической модели, является система базовых ассоциаций с некоторыми конфигурациями геометрических фигур.

## XII.2.5. Механизм аппроксимирования: базовые ассоциации

В геометрии важным компонентом механизма аппроксимирования, как составляющей алгебраического подхода к построению геометрической модели, является система базовых ассоциаций с некоторыми конфигурациями геометрических фигур.

I) **Ассоциации с прямоугольным треугольником.**

## XII.2.5. Механизм аппроксимирования: базовые ассоциации

В геометрии важным компонентом механизма аппроксимирования, как составляющей алгебраического подхода к построению геометрической модели, является система базовых ассоциаций с некоторыми конфигурациями геометрических фигур.

I) **Ассоциации с прямоугольным треугольником.**

II) **Ассоциации с высотой треугольника**.

## XII.2.5. Механизм аппроксимирования: базовые ассоциации

В геометрии важным компонентом механизма аппроксимирования, как составляющей алгебраического подхода к построению геометрической модели, является система базовых ассоциаций с некоторыми конфигурациями геометрических фигур.

I) **Ассоциации с прямоугольным треугольником.**

II) **Ассоциации с высотой треугольника**.

III) **Ассоциации с параллельными прямыми**.

## XII.2.5. Механизм аппроксимирования: базовые ассоциации

В геометрии важным компонентом механизма аппроксимирования, как составляющей алгебраического подхода к построению геометрической модели, является система базовых ассоциаций с некоторыми конфигурациями геометрических фигур.

I) **Ассоциации с прямоугольным треугольником.**

II) **Ассоциации с высотой треугольника**.

III) **Ассоциации с параллельными прямыми**.

IV) **Ассоциации с площадью треугольника**.

## XII.2.5. Механизм аппроксимирования: базовые ассоциации

В геометрии важным компонентом механизма аппроксимирования, как составляющей алгебраического подхода к построению геометрической модели, является система базовых ассоциаций с некоторыми конфигурациями геометрических фигур.

I) **Ассоциации с прямоугольным треугольником.**

II) **Ассоциации с высотой треугольника**.

III) **Ассоциации с параллельными прямыми**.

IV) **Ассоциации с площадью треугольника**.

V) **Ассоциации с биссектрисой треугольника**.

## XII.2.5. Механизм аппроксимирования: базовые ассоциации

В геометрии важным компонентом механизма аппроксимирования, как составляющей алгебраического подхода к построению геометрической модели, является система базовых ассоциаций с некоторыми конфигурациями геометрических фигур.

I) **Ассоциации с прямоугольным треугольником.**

II) **Ассоциации с высотой треугольника**.

III) **Ассоциации с параллельными прямыми**.

IV) **Ассоциации с площадью треугольника**.

V) **Ассоциации с биссектрисой треугольника**.

VI) **Ассоциации с медианой треугольника**.

## XII.2.5. Механизм аппроксимирования: базовые ассоциации

В геометрии важным компонентом механизма аппроксимирования, как составляющей алгебраического подхода к построению геометрической модели, является система базовых ассоциаций с некоторыми конфигурациями геометрических фигур.

I) **Ассоциации с прямоугольным треугольником.**

II) **Ассоциации с высотой треугольника**.

III) **Ассоциации с параллельными прямыми**.

IV) **Ассоциации с площадью треугольника**.

V) **Ассоциации с биссектрисой треугольника**.

VI) **Ассоциации с медианой треугольника**.

VII) **Ассоциации с окружностью, вписанной в треугольник**.

## XII.2.5. Механизм аппроксимирования: базовые ассоциации

В геометрии важным компонентом механизма аппроксимирования, как составляющей алгебраического подхода к построению геометрической модели, является система базовых ассоциаций с некоторыми конфигурациями геометрических фигур.

I) **Ассоциации с прямоугольным треугольником.**

II) **Ассоциации с высотой треугольника**.

III) **Ассоциации с параллельными прямыми**.

IV) **Ассоциации с площадью треугольника**.

V) **Ассоциации с биссектрисой треугольника**.

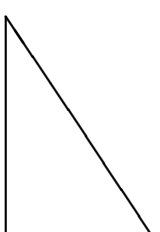
VI) **Ассоциации с медианой треугольника**.

VII) **Ассоциации с окружностью, вписанной в треугольник**.

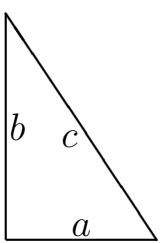
VIII) **Ассоциации с окружностью, описанной около треугольника**.

# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

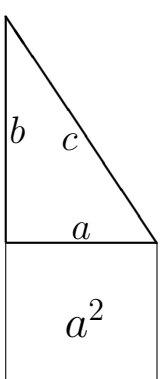
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



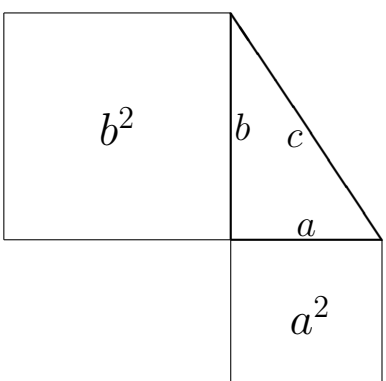
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



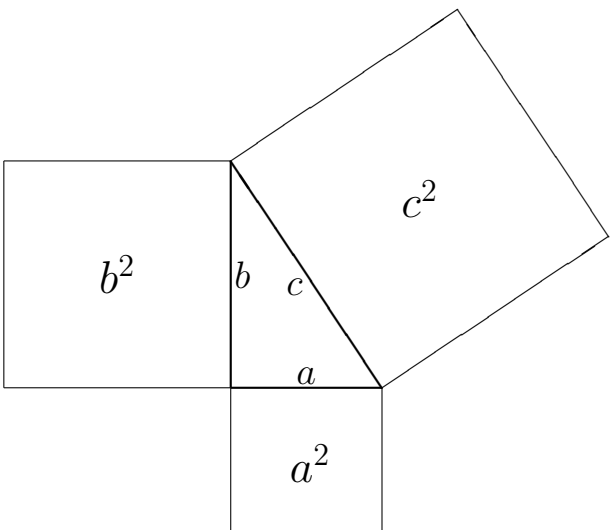
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



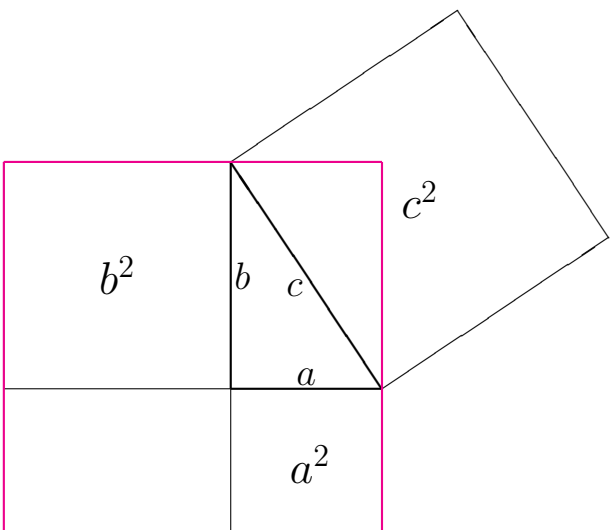
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



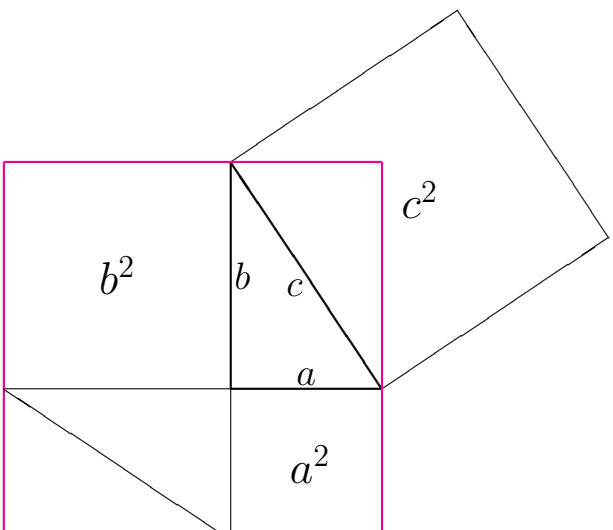
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



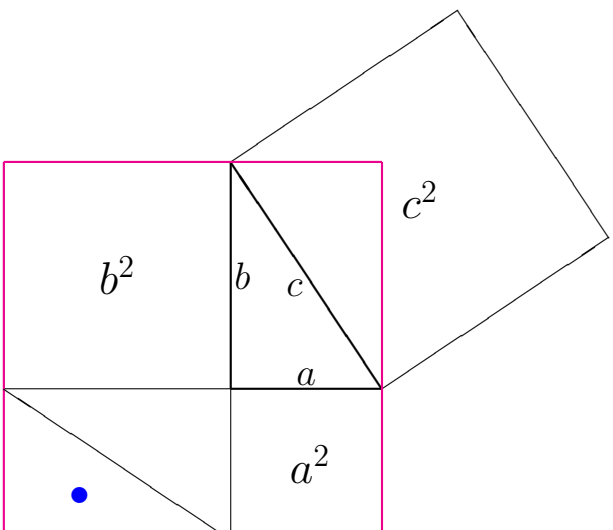
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



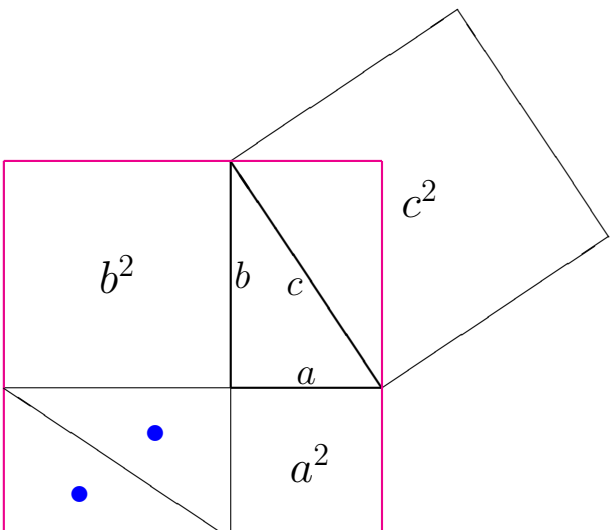
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



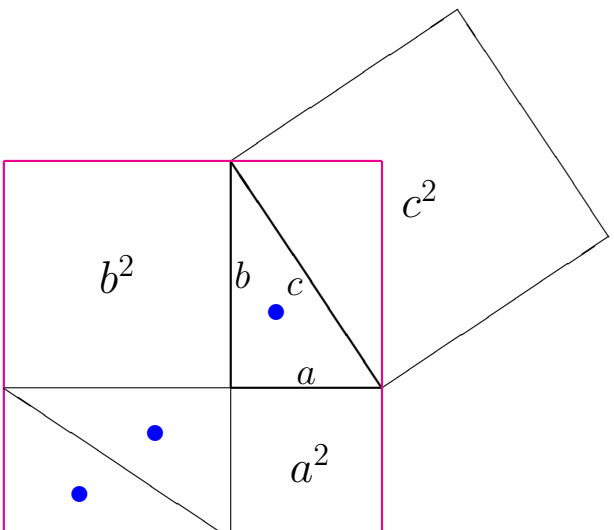
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



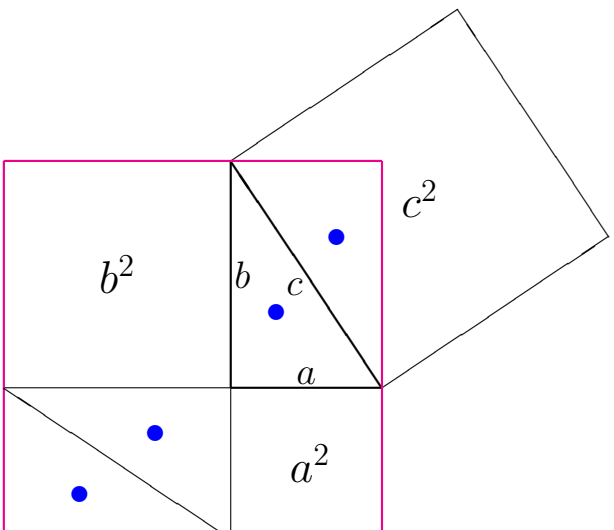
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



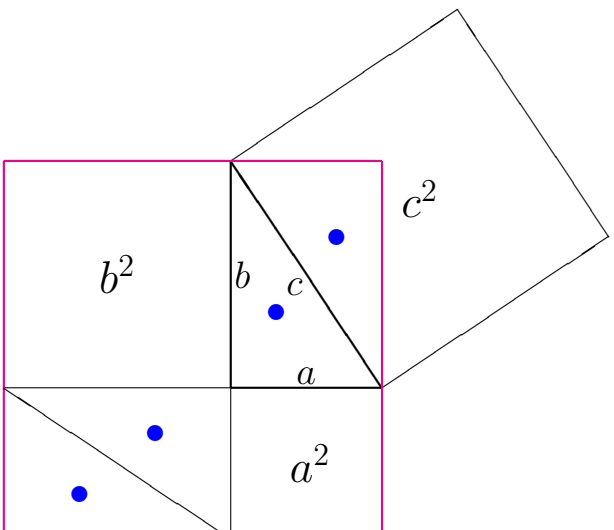
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

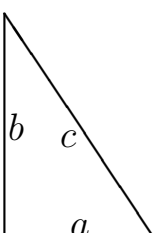


# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

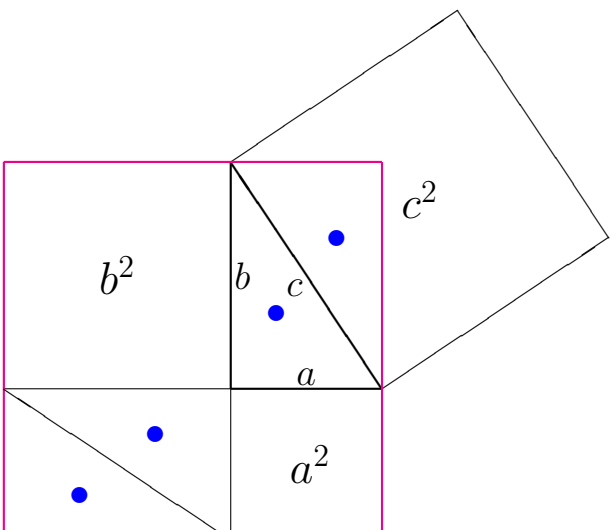


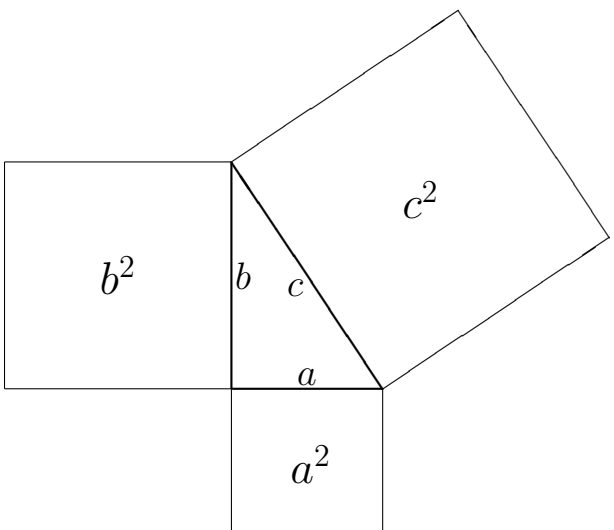
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



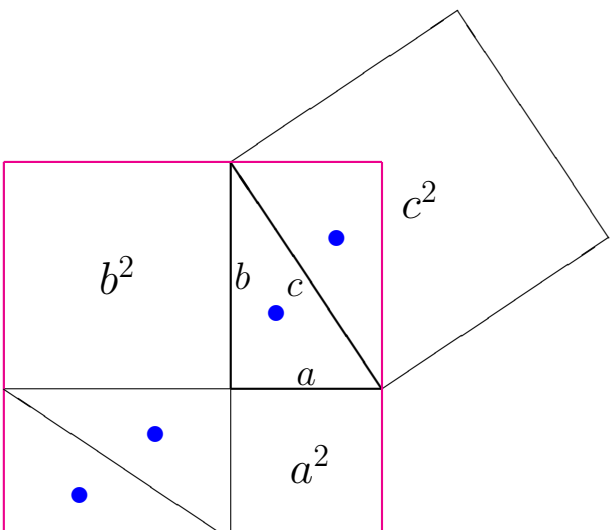



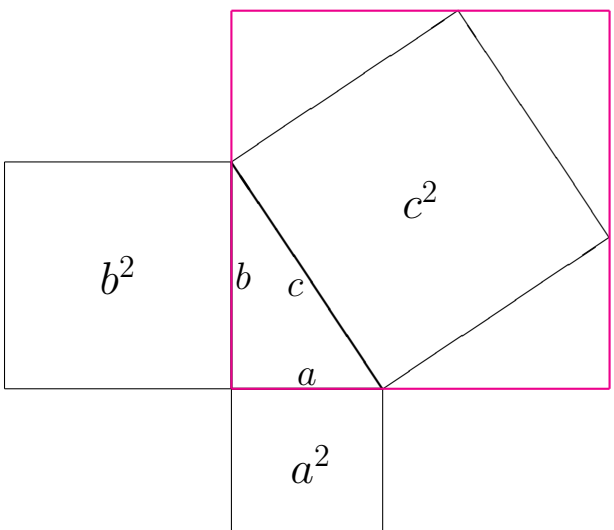
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



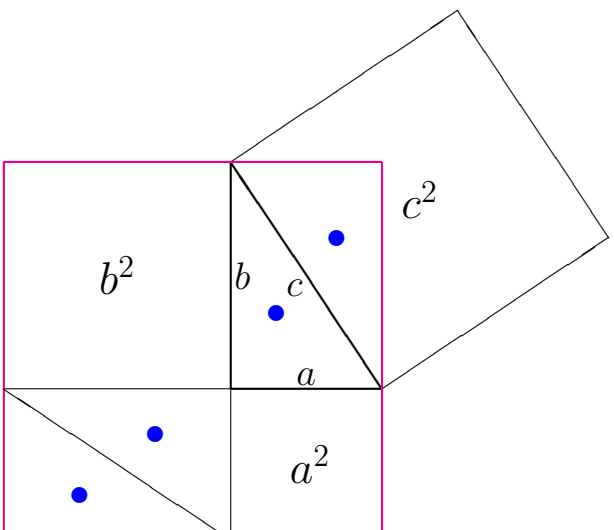



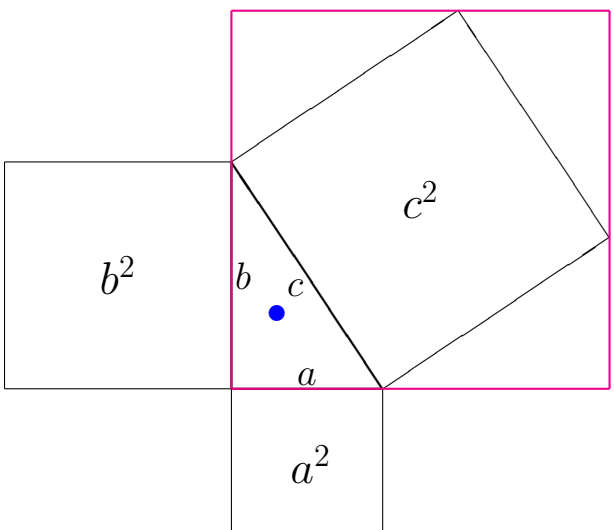
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



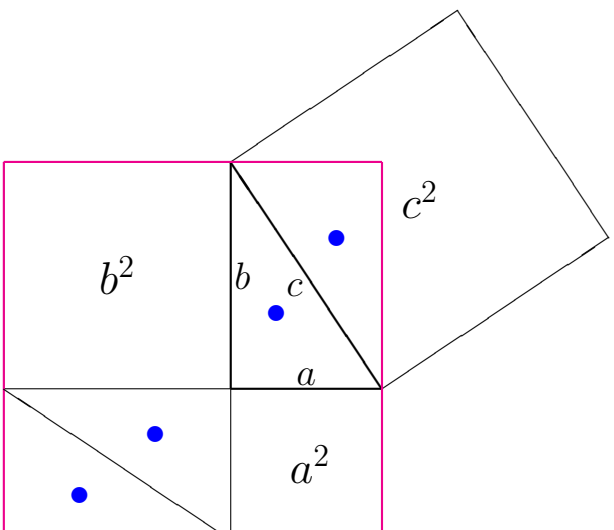



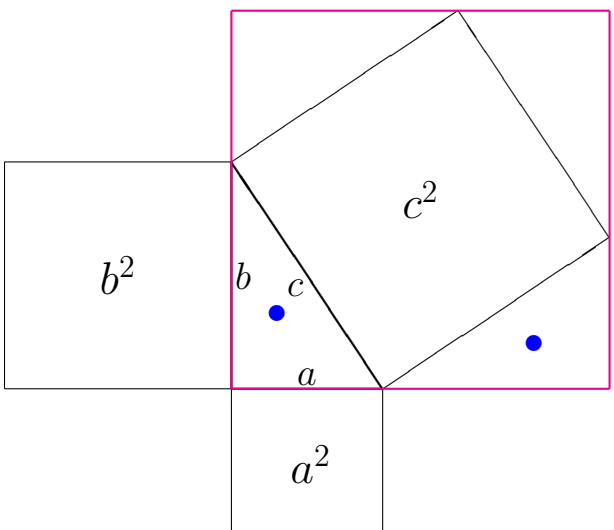
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



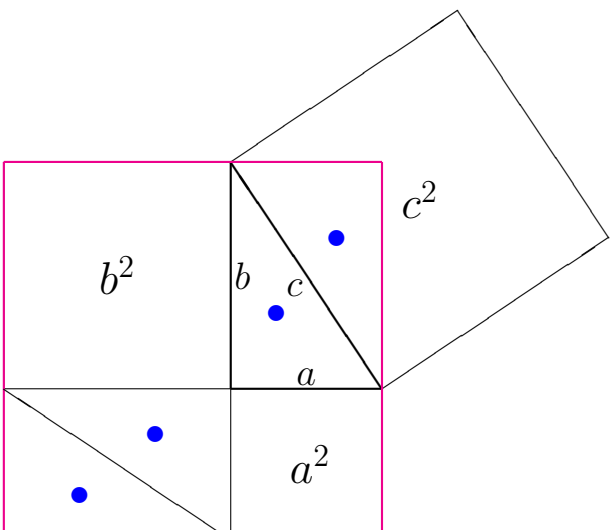



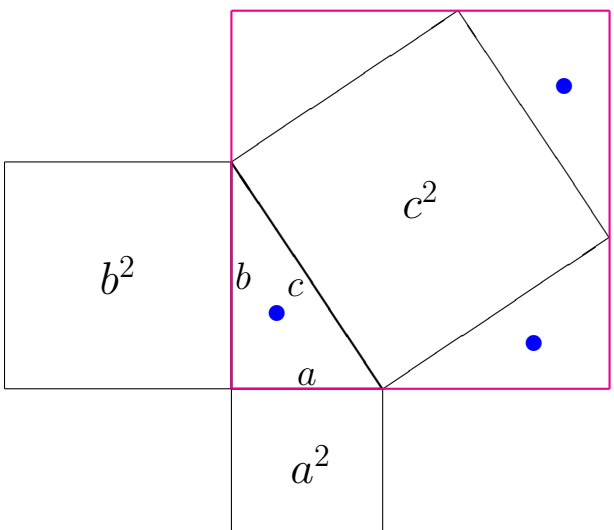
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



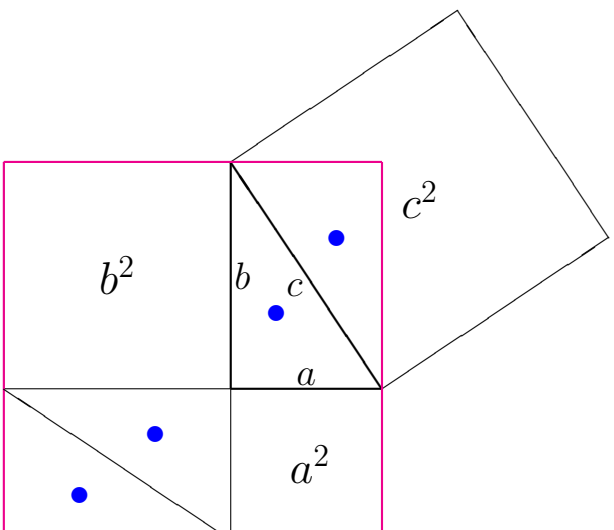



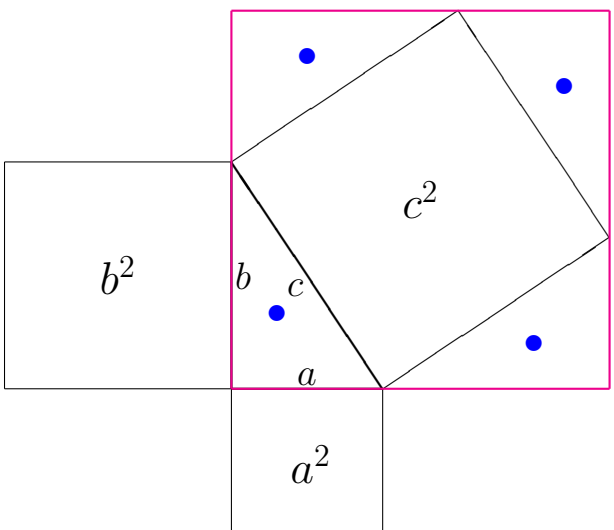
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник



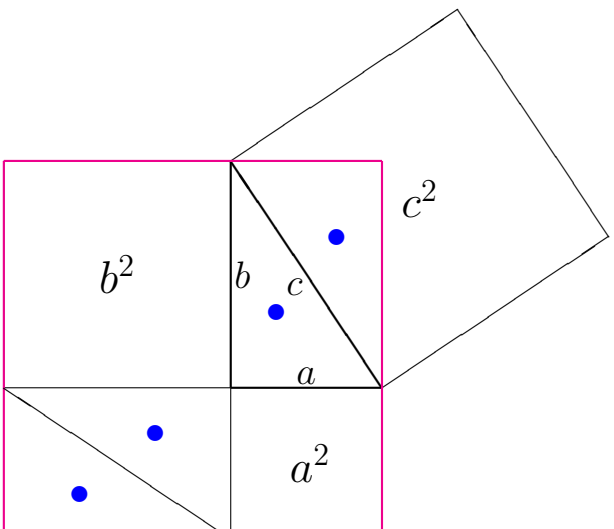
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

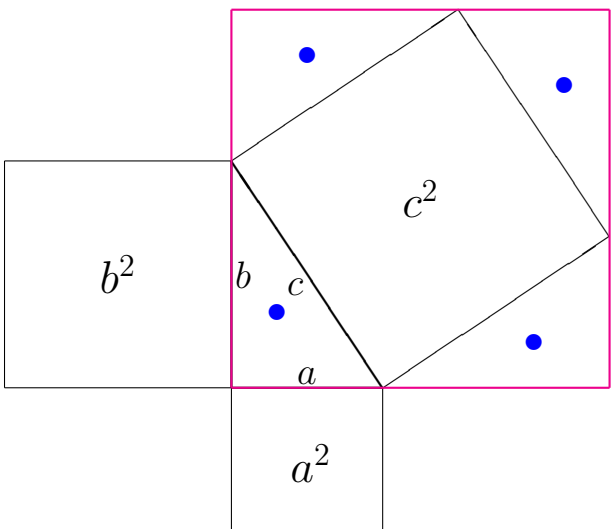


# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

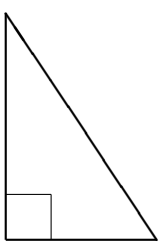
1) Теорема Пифагора;



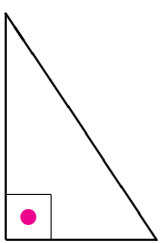
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;



# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

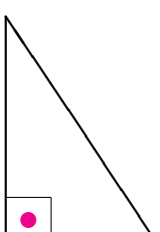
1) Теорема Пифагора;



# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

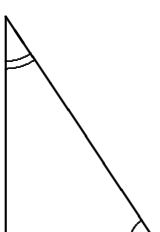
2) прямой угол;



# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

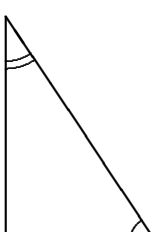
2) прямой угол;



## XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

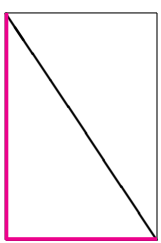
2) прямой угол; 3) тригонометрия ($\sin, \cos, \mathrm{tg}, \arcsin, \arccos, \mathrm{arctg}$).



# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

2) прямой угол; 3) тригонометрия ($\sin, \cos, \mathrm{tg}, \arcsin, \arccos, \mathrm{arctg}$).

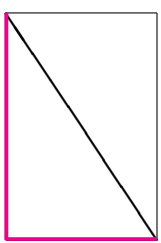


# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

2) прямой угол; 3) тригонометрия ($\sin, \cos, \mathrm{tg}, \arcsin, \arccos, \mathrm{arctg}$).

4) площадь треугольника (половина произведения длин катетов).

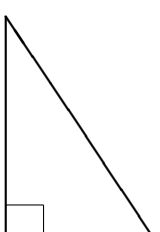


# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

2) прямой угол; 3) тригонометрия ($\sin, \cos, \mathrm{tg}, \arcsin, \arccos, \mathrm{arctg}$).

4) площадь треугольника (половина произведения длин катетов).

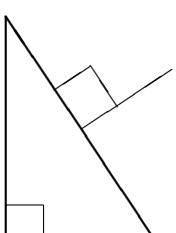


# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

2) прямой угол; 3) тригонометрия ($\sin, \cos, \mathrm{tg}, \arcsin, \arccos, \mathrm{arctg}$).

4) площадь треугольника (половина произведения длин катетов).

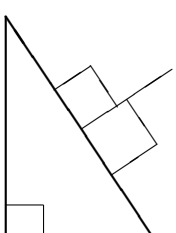


# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

2) прямой угол; 3) тригонометрия ($\sin, \cos, \mathrm{tg}, \arcsin, \arccos, \mathrm{arctg}$).

4) площадь треугольника (половина произведения длин катетов).

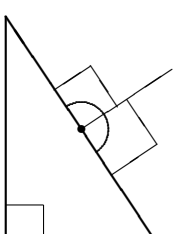


# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

2) прямой угол; 3) тригонометрия ($\sin, \cos, \mathrm{tg}, \arcsin, \arccos, \mathrm{arctg}$).

4) площадь треугольника (половина произведения длин катетов).

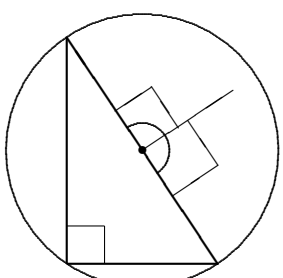


# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

2) прямой угол; 3) тригонометрия ($\sin, \cos, \mathrm{tg}, \arcsin, \arccos, \mathrm{arctg}$).

4) площадь треугольника (половина произведения длин катетов).

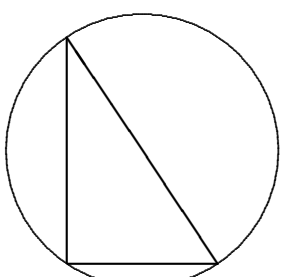


# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

2) прямой угол; 3) тригонометрия ($\sin, \cos, \mathrm{tg}, \arcsin, \arccos, \mathrm{arctg}$).

4) площадь треугольника (половина произведения длин катетов).



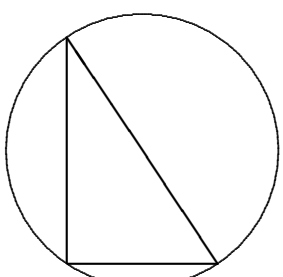
# XII.2.6. Ассоциации: прямоугольный треугольник

1) Теорема Пифагора;

2) прямой угол;  3) тригонометрия ($\sin, \cos, \mathrm{tg}, \arcsin, \arccos, \mathrm{arctg}$).

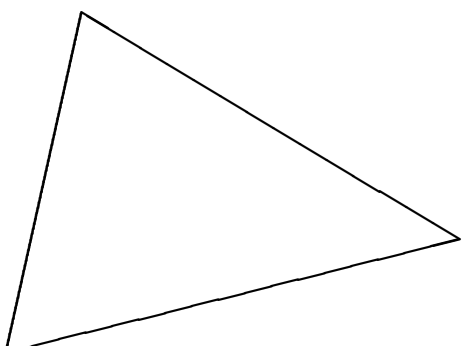
4) площадь треугольника (половина произведения длин катетов).

5) описанная окружность (ее центр на середине гипотенузы).

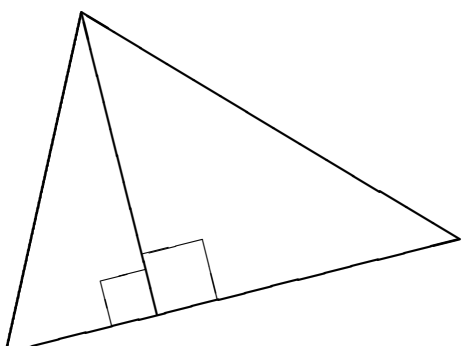


# XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника

# XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника

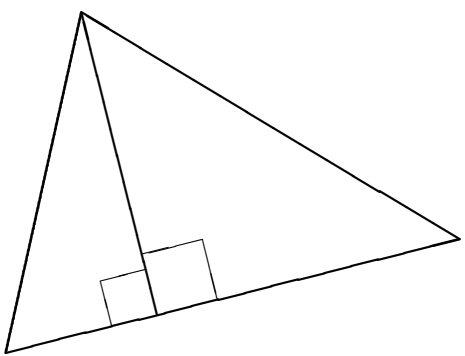


# XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника



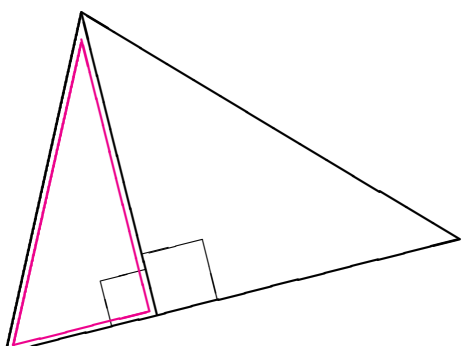
# XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника

1) Площадь (треугольника, параллелограмма, трапеции).



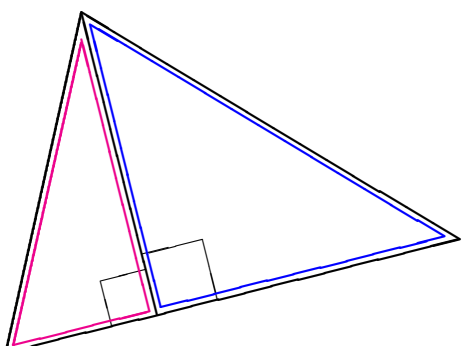
# XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника

1) Площадь (треугольника, параллелограмма, трапеции).



# XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника

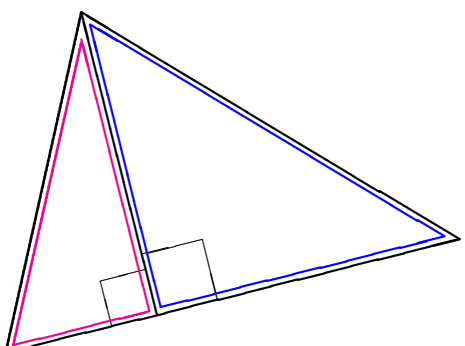
1) Площадь (треугольника, параллелограмма, трапеции).



# XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника

1) Площадь (треугольника, параллелограмма, трапеции).

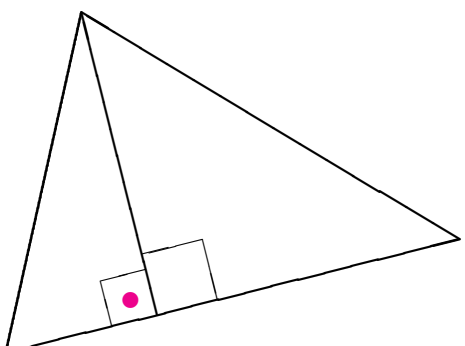
2) Прямоугольные треугольники (в данном случае они еще и имеют общий катет).



# XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника

1) Площадь (треугольника, параллелограмма, трапеции).

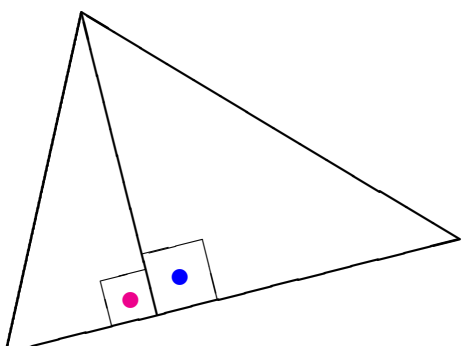
2) Прямоугольные треугольники (в данном случае они еще и имеют общий катет).



# XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника

1) Площадь (треугольника, параллелограмма, трапеции).

2) Прямоугольные треугольники (в данном случае они еще и имеют общий катет).

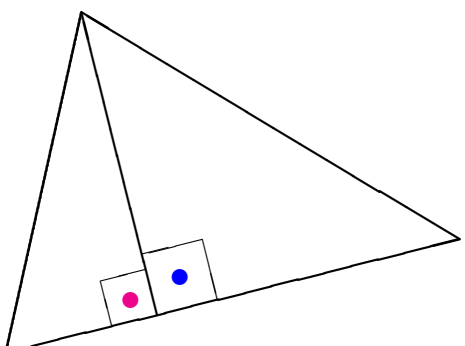


# XII.2.7. Ассоциация: высота треугольника

1) Площадь (треугольника, параллелограмма, трапеции).

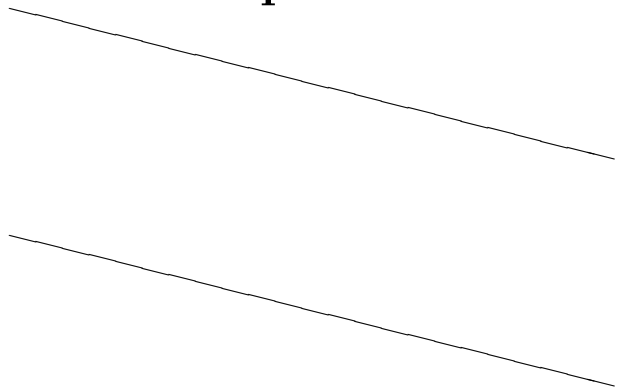
2) Прямоугольные треугольники (в данном случае они еще и имеют общий катет).

3) Прямой угол.



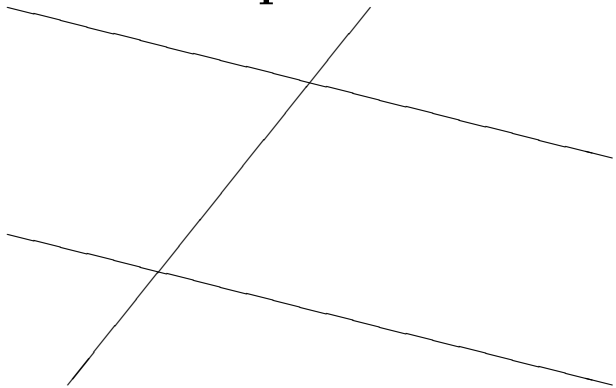
# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.



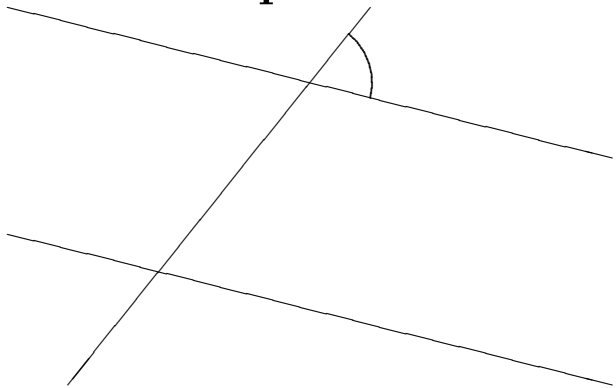
# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.



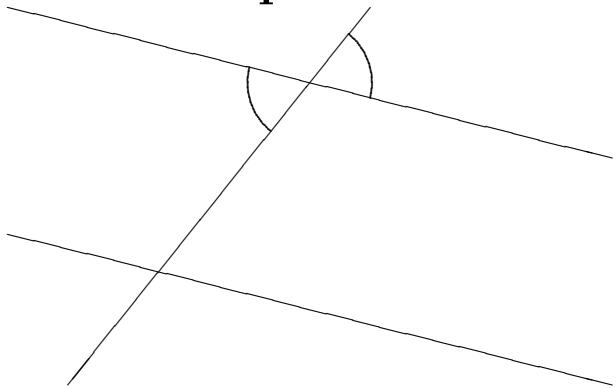
# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.



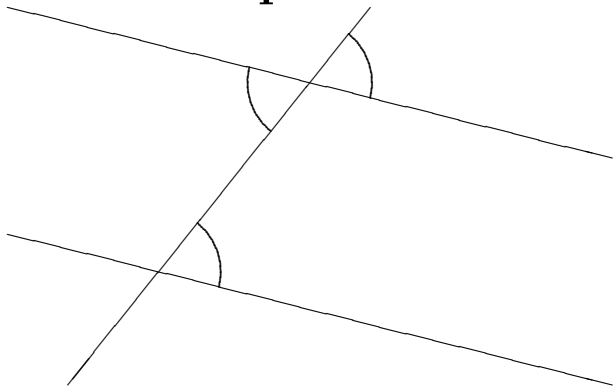
# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.



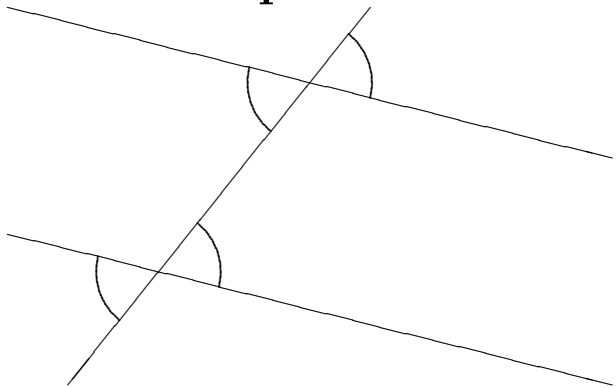
# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.



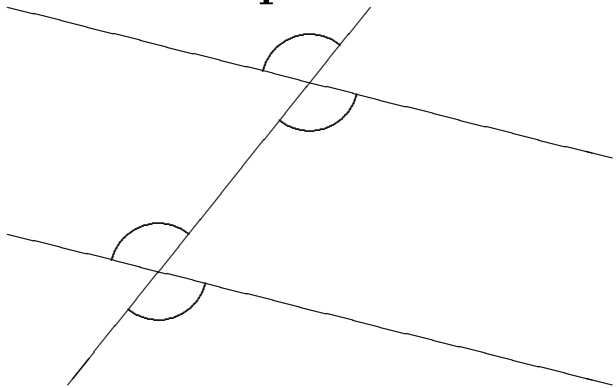
# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.



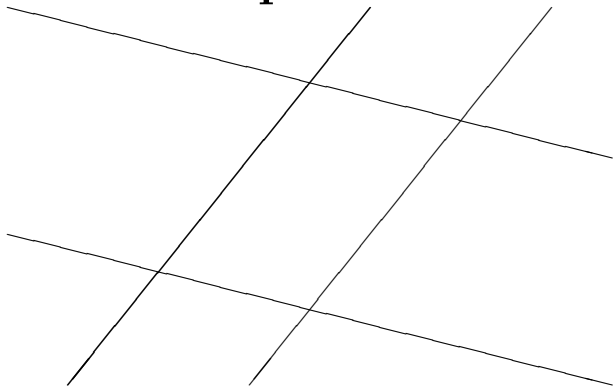
# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.



# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

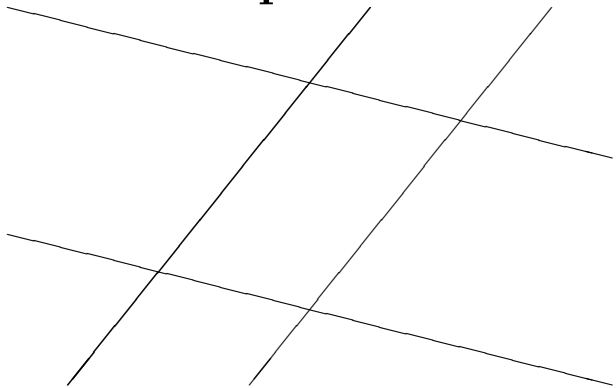
1) Равные углы.



# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.

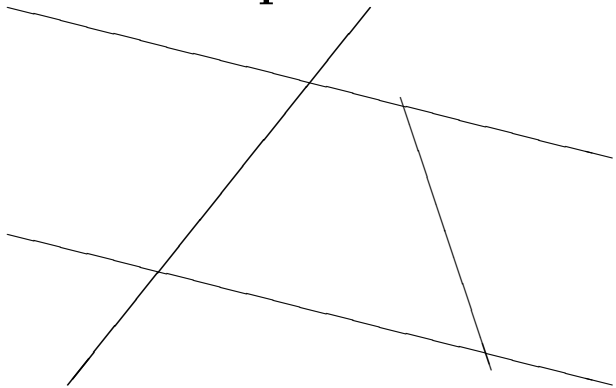
2) Параллелограмм и



# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.

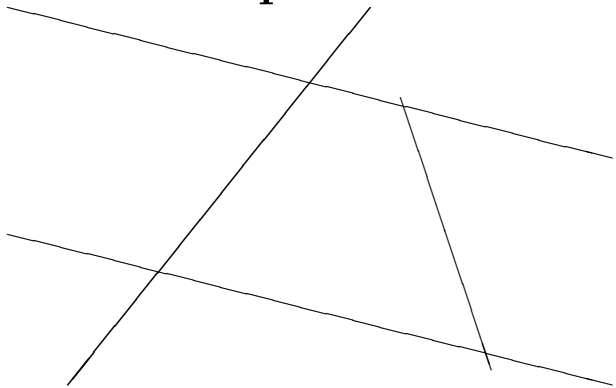
2) Параллелограмм и



# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.

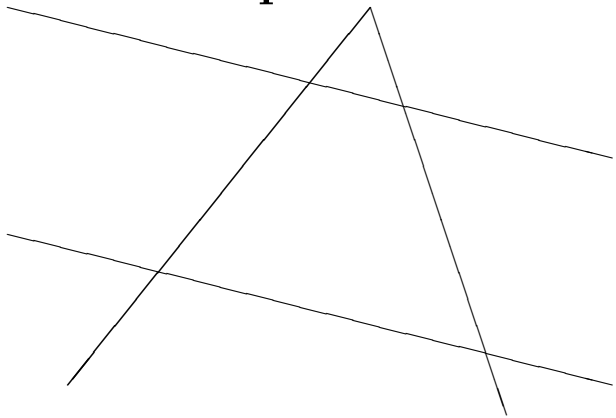
2) Параллелограмм и трапеция.



# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

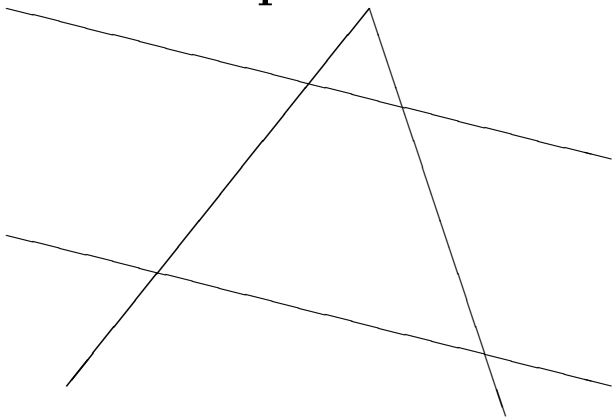
1) Равные углы.

2) Параллелограмм и трапеция.



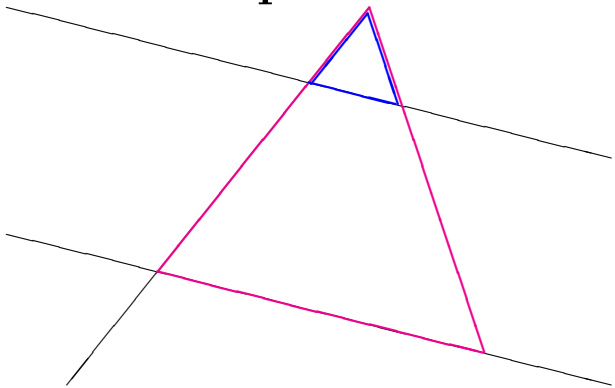
# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.
2) Параллелограмм и трапеция.
3) Подобные треугольники.



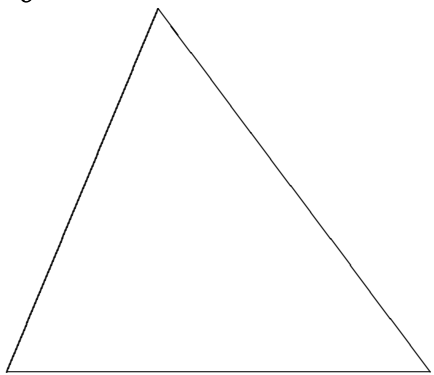
# XII.2.8. Ассоциации: параллельные прямые

1) Равные углы.
2) Параллелограмм и трапеция.
3) Подобные треугольники.



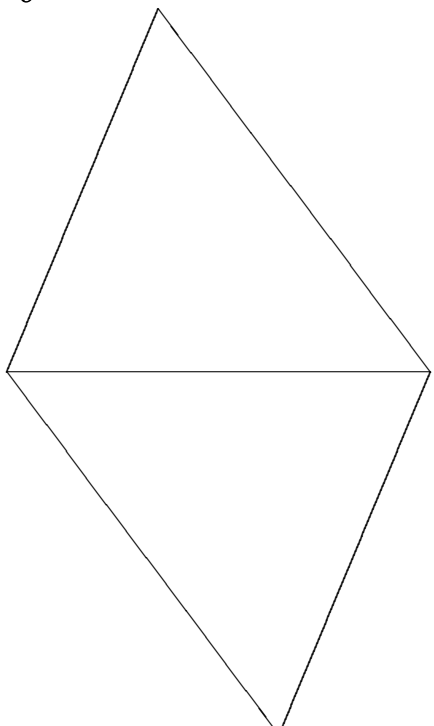
# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$S_{\triangle} =$



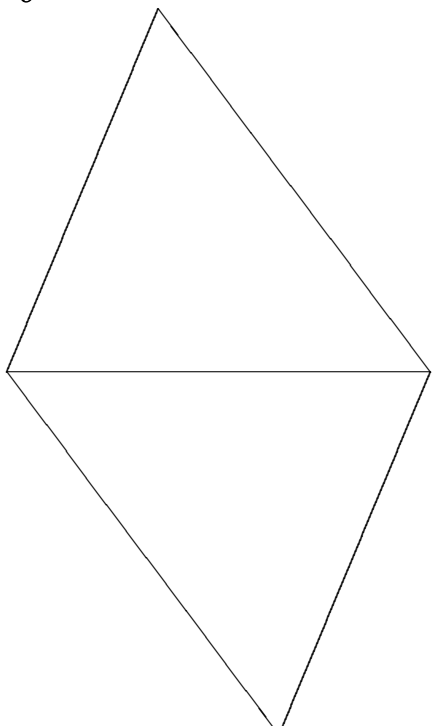
# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$S_{\triangle} =$



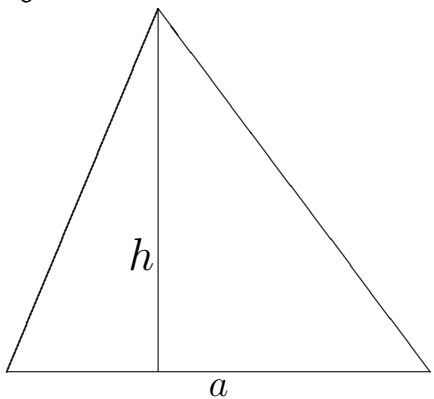
# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} =$



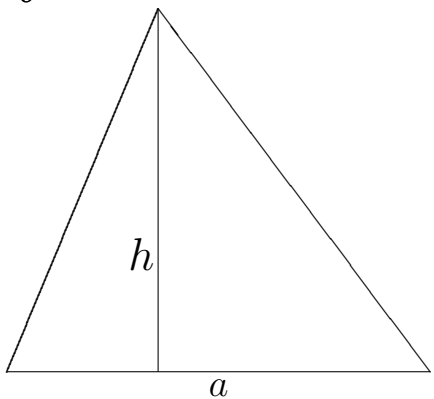
# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} =$



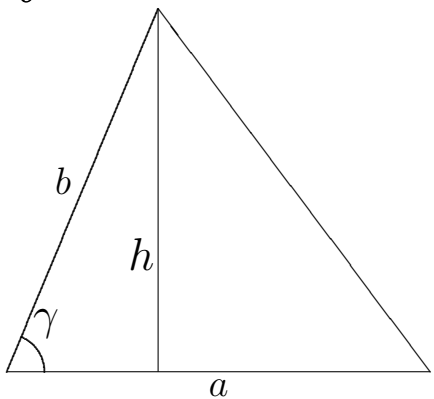
# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} =$



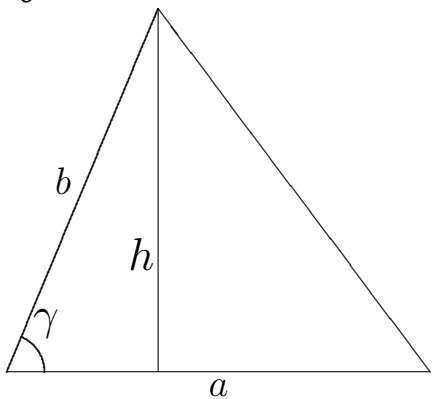
# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} =$



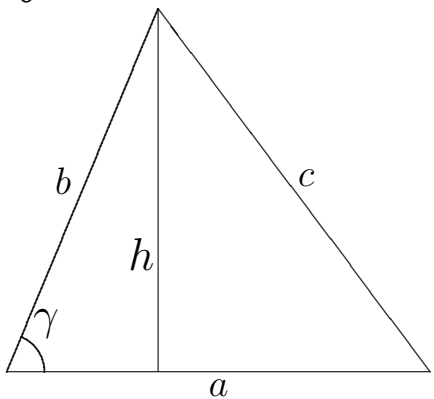
# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma =$$



# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma =$$

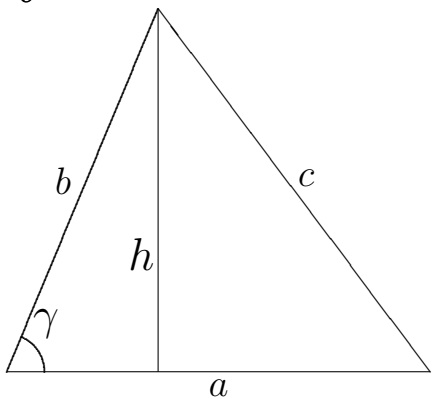


# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma =$$

$$= \underbrace{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}_{\text{формула Герона}} =$$

здесь где $p = \dfrac{a+b+c}{2}$ — полупериметр.

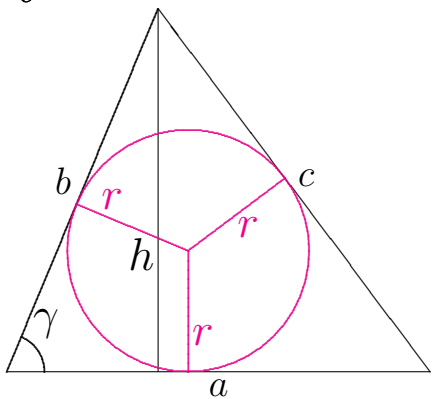


# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma =$$

$$= \underbrace{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}_{\text{формула Герона}} =$$

здесь где $p = \dfrac{a+b+c}{2}$ — полупериметр.

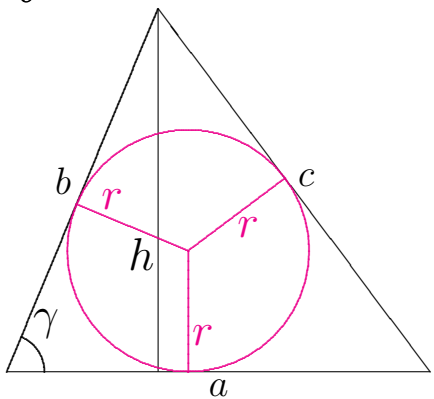


# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma =$$

$$= \underbrace{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}_{\text{формула Герона}} = pr =$$

здесь где $p = \dfrac{a+b+c}{2}$ — полупериметр.

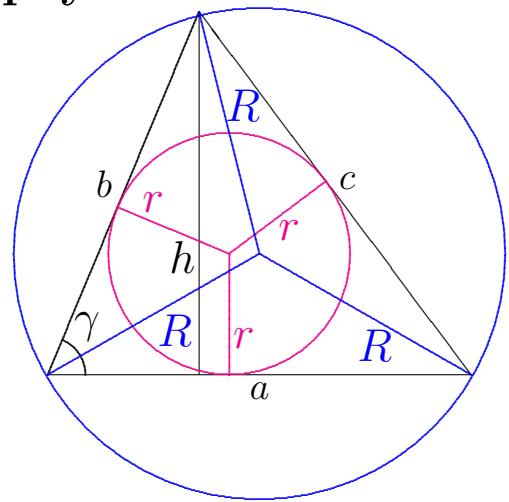


# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma =$$

$$= \underbrace{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}_{\text{формула Герона}} = pr =$$

здесь где $p = \dfrac{a+b+c}{2}$ — полупериметр.

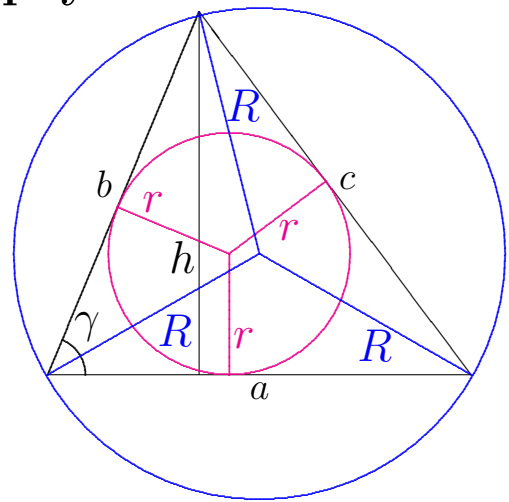


# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma =$$

$$= \underbrace{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}_{\text{формула Герона}} = pr = \frac{abc}{4R},$$

здесь где $p = \dfrac{a+b+c}{2}$ — полупериметр.

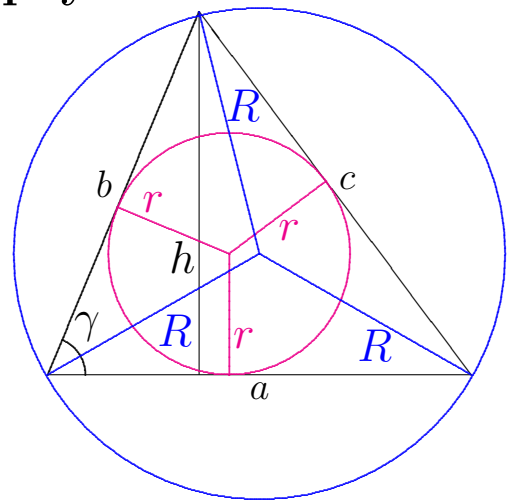


# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma =$$

$$= \underbrace{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}_{\text{формула Герона}} = pr = \frac{abc}{4R},$$

здесь где $p = \dfrac{a+b+c}{2}$ — полупериметр.



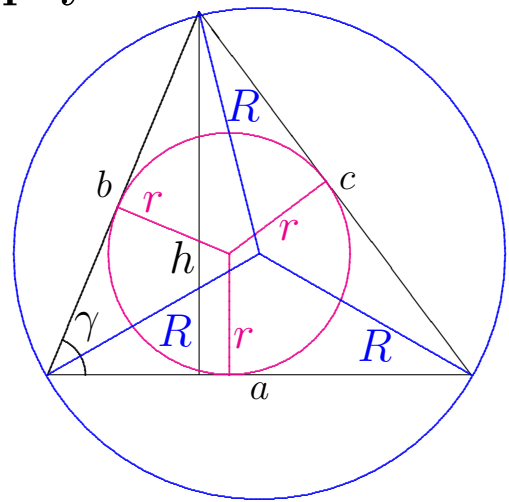

Геометрические ассоциации:

# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma =$$

$$= \underbrace{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}_{\text{формула Герона}} = pr = \frac{abc}{4R},$$

здесь где $p = \dfrac{a+b+c}{2}$ — полупериметр.




Геометрические ассоциации:

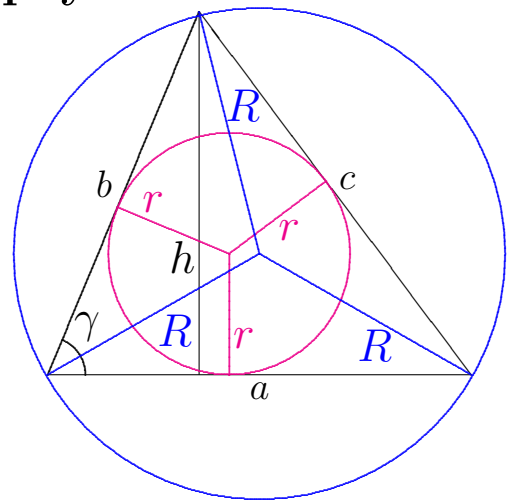
1) высота;

# XII.2.9. Ассоциации: площадь треугольника

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2} S_{\text{парал-ма}} = \frac{ah}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma =$$

$$= \underbrace{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}_{\text{формула Герона}} = pr = \frac{abc}{4R},$$

здесь где $p = \dfrac{a+b+c}{2}$ — полупериметр.



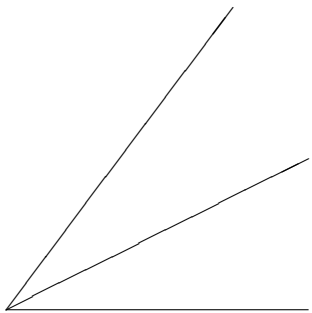

Геометрические ассоциации:

1) высота;

2) вписанная и описанная окружности.

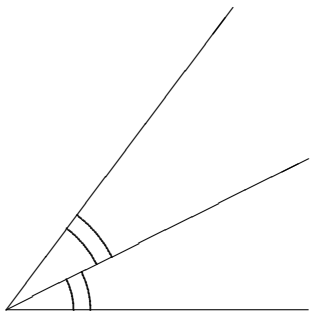
# XII.2.10. Ассоциации: биссектриса угла

1) равные углы;



# XII.2.10. Ассоциации: биссектриса угла

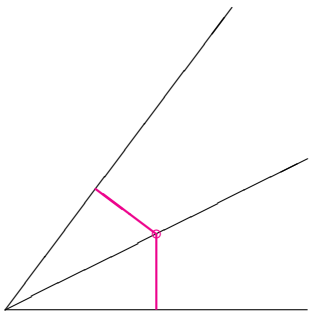
1) равные углы;



# XII.2.10. Ассоциации: биссектриса угла

1) равные углы;

2) точки, равноудаленные от сторон угла;

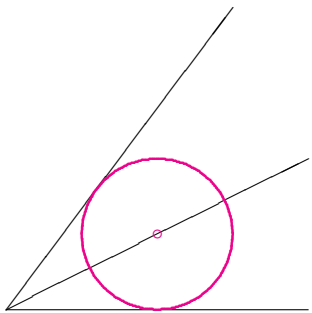


# XII.2.10. Ассоциации: биссектриса угла

1) равные углы;

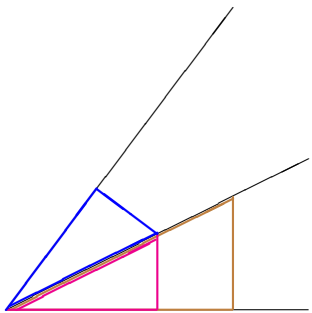
2) точки, равноудаленные от сторон угла;

3) центры окружностей, вписанных в угол;



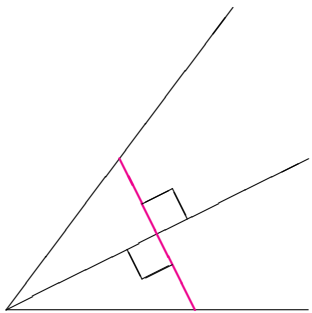
# XII.2.10. Ассоциации: биссектриса угла

1) равные углы;
2) точки, равноудаленные от сторон угла;
3) центры окружностей, вписанных в угол;
4) равные и подобные треугольники.



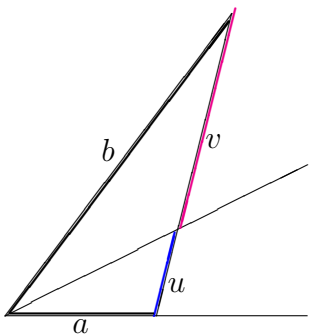
# XII.2.10. Ассоциации: биссектриса угла

1) равные углы;
2) точки, равноудаленные от сторон угла;
3) центры окружностей, вписанных в угол;
4) равные и подобные треугольники.
5) перпендикуляр к биссектрисе;

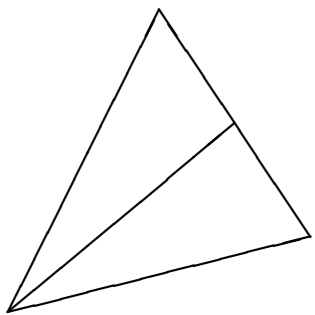


# XII.2.10. Ассоциации: биссектриса угла

1) равные углы;
2) точки, равноудаленные от сторон угла;
3) центры окружностей, вписанных в угол;
4) равные и подобные треугольники.
5) перпендикуляр к биссектрисе;
6) пропорциональность длин: $\dfrac{a}{b} = \dfrac{u}{v}$.

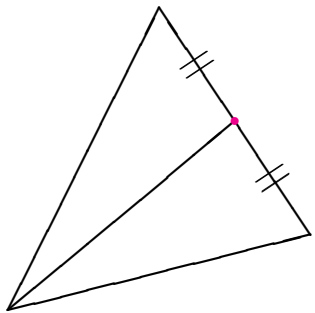


# XII.2.11. Ассоциации: медиана треугольника



# XII.2.11. Ассоциации: медиана треугольника

1) середина отрезка, равные отрезки;

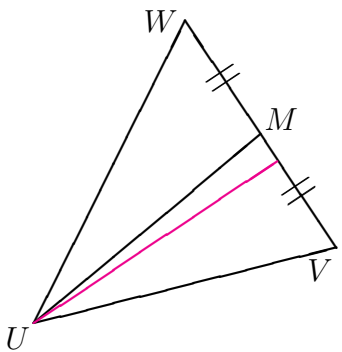


# XII.2.11. Ассоциации: медиана треугольника

1) середина отрезка, равные отрезки;

2) равновеликие треугольники, общая высота:

$$S_{\triangle UVM} = S_{\triangle UWM} = \frac{1}{2} S_{\triangle UVW};$$



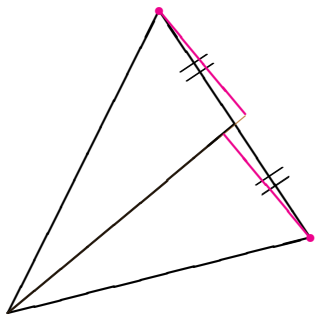
# XII.2.11. Ассоциации: медиана треугольника

1) середина отрезка, равные отрезки;

2) равновеликие треугольники, общая высота:

$$S_{\triangle UVM} = S_{\triangle UWM} = \frac{1}{2} S_{\triangle UVW};$$

3) равные расстояния от вершин до медианы;



# XII.2.11. Ассоциации: медиана треугольника

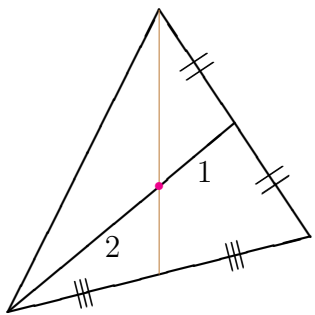
1) середина отрезка, равные отрезки;

2) равновеликие треугольники, общая высота:

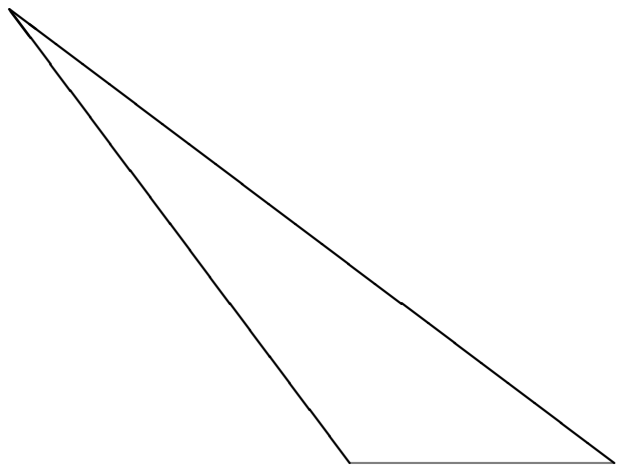
$$S_{\triangle UVM} = S_{\triangle UWM} = \frac{1}{2} S_{\triangle UVW};$$

3) равные расстояния от вершин до медианы;

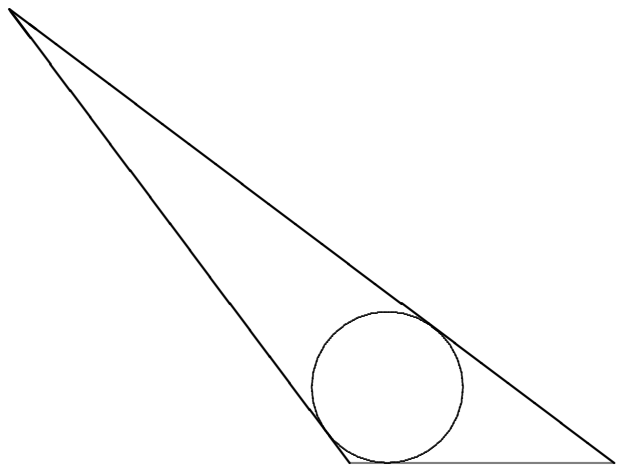
4) треть медианы.



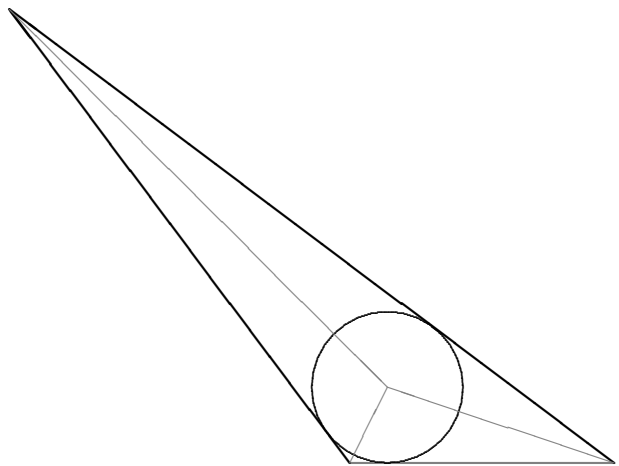
# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник



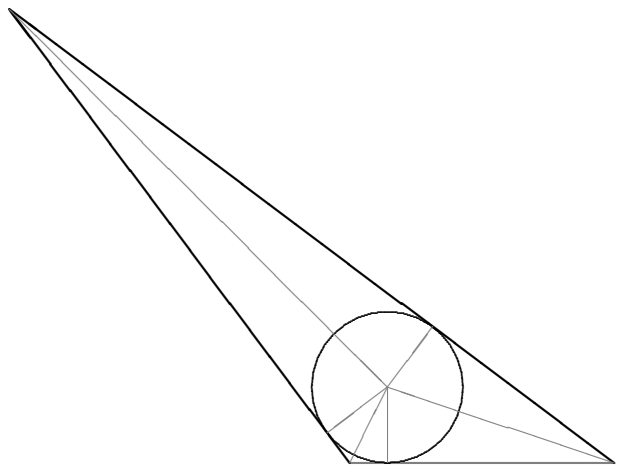
# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник



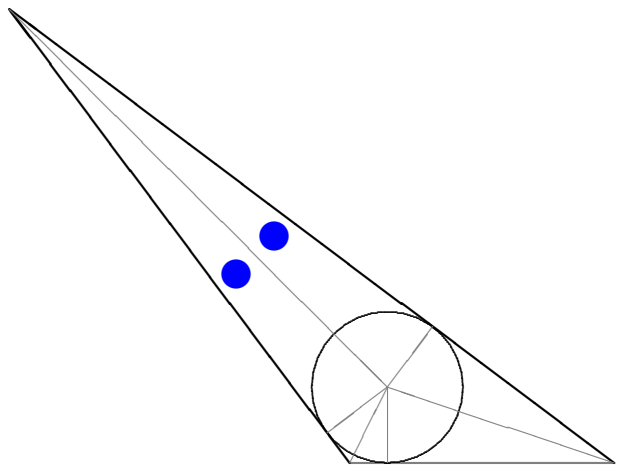
# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник



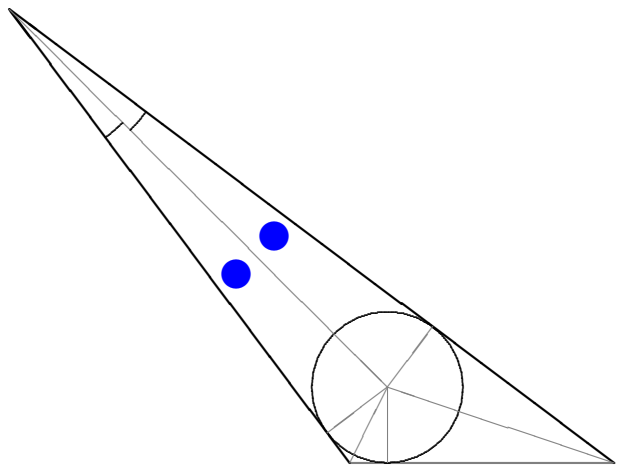
# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник



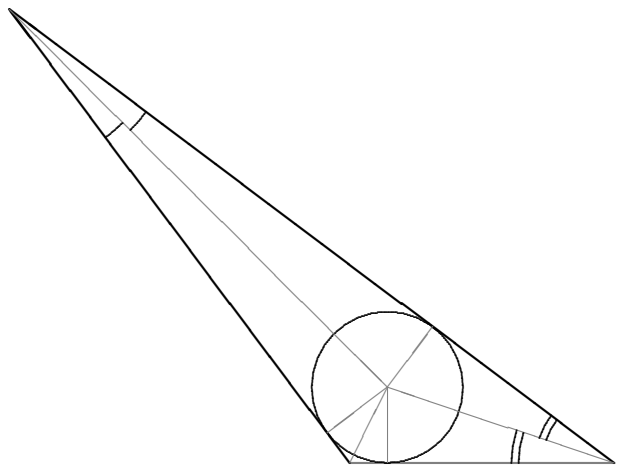
# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник



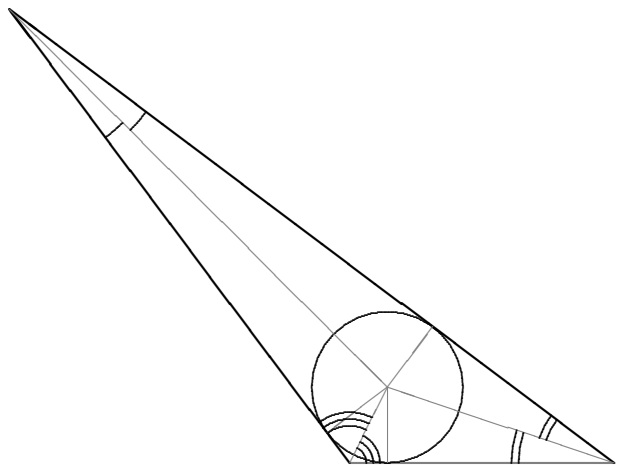
# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник



# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник

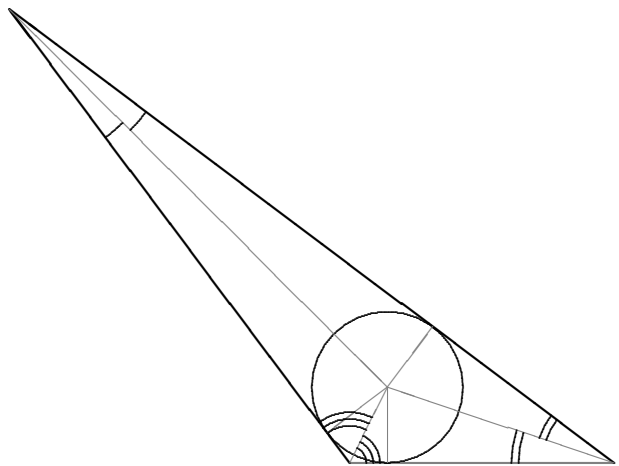


# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник



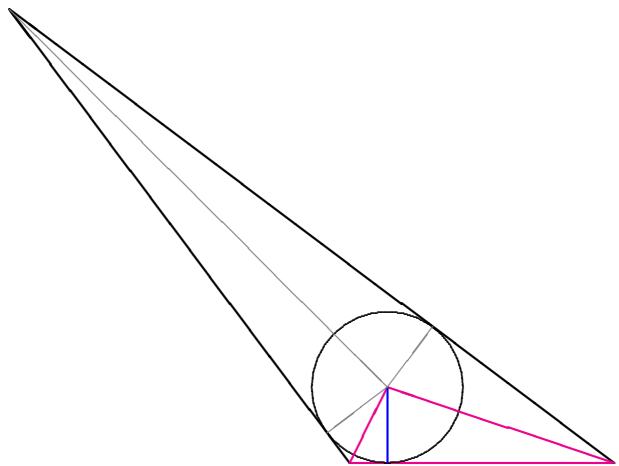
# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник

1) Биссектриса угла;



# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник

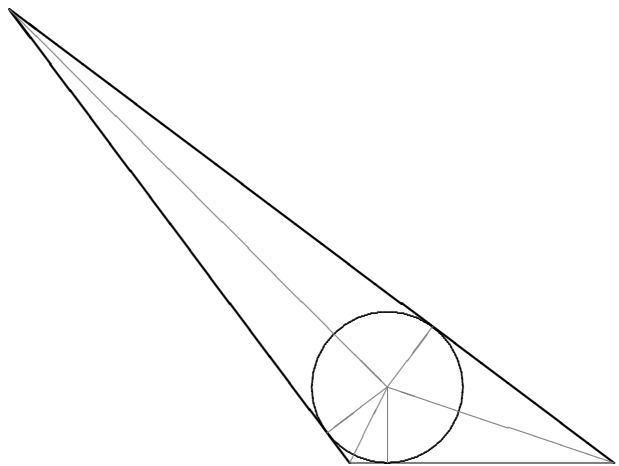
1) Биссектриса угла;



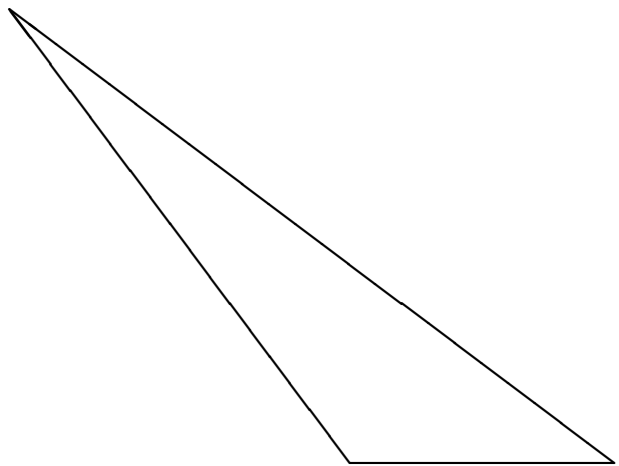
# XII.2.12. Ассоциации: окружность, вписанная в треугольник

1) Биссектриса угла;

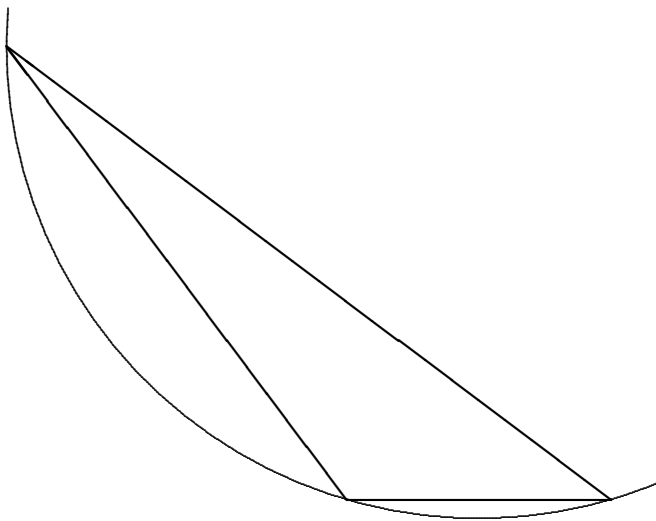
2) площадь треугольника $S_{\triangle} = pr$.



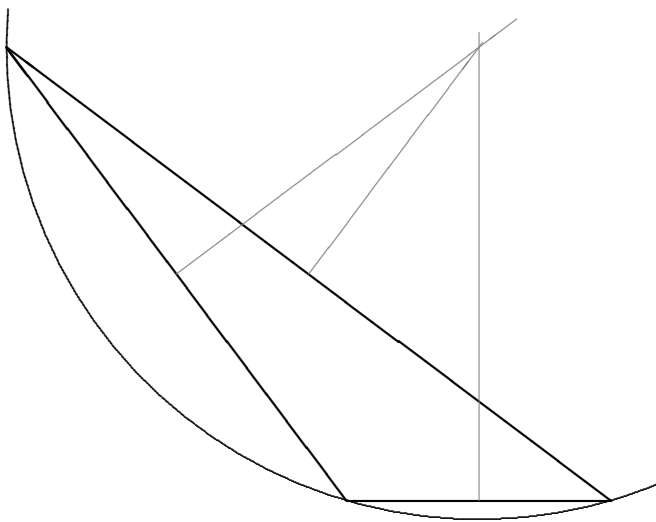
# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

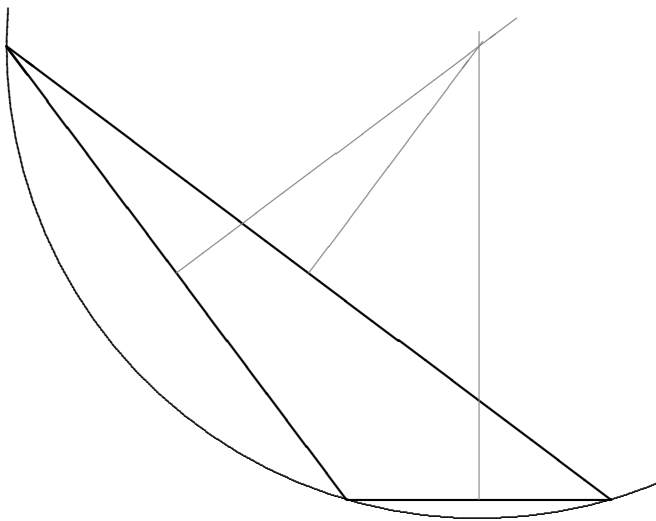


# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

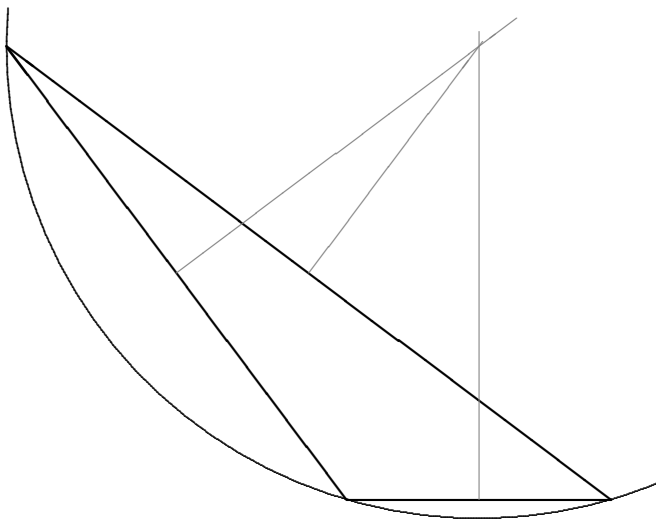
1) Серединный перпендикуляр к стороне;



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

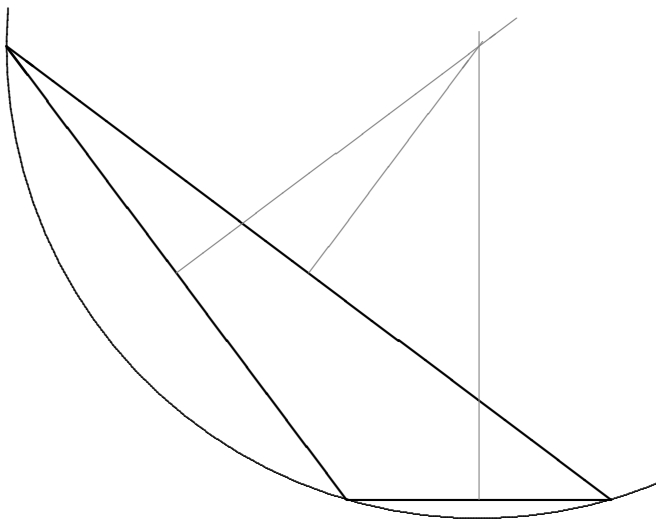
2) площадь треугольника $S_{\triangle} =$



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

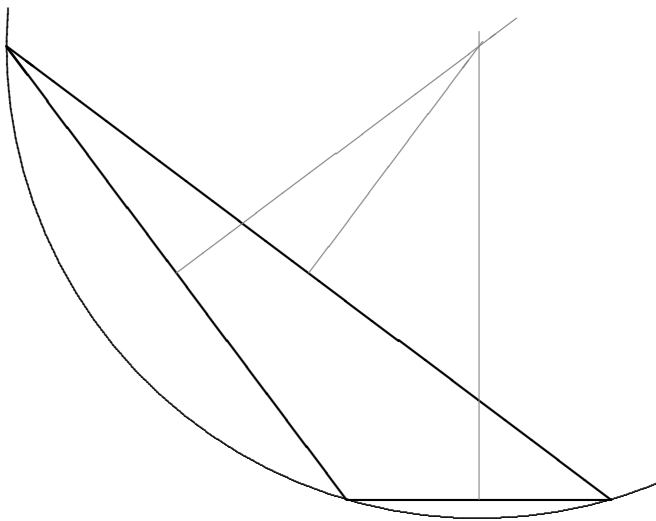


# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

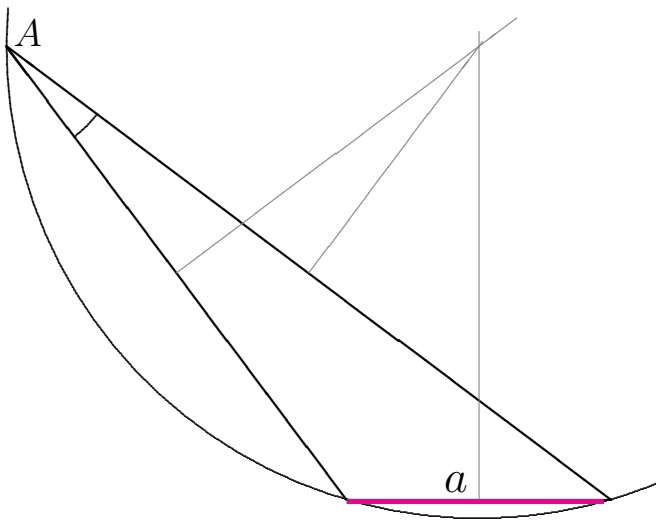


# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов



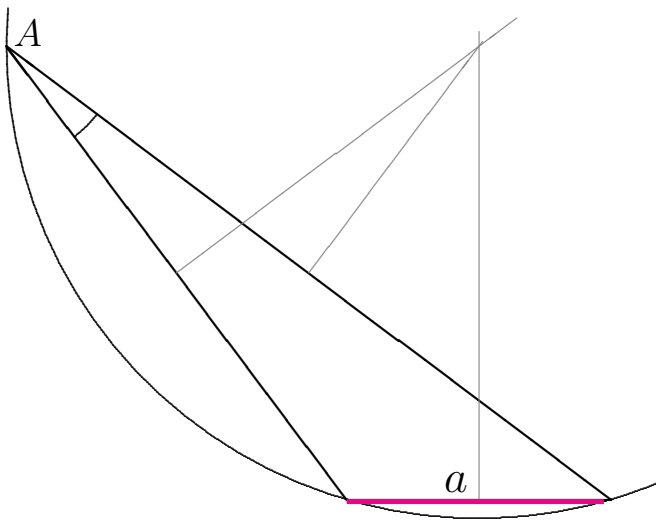
# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin \angle A} =$$



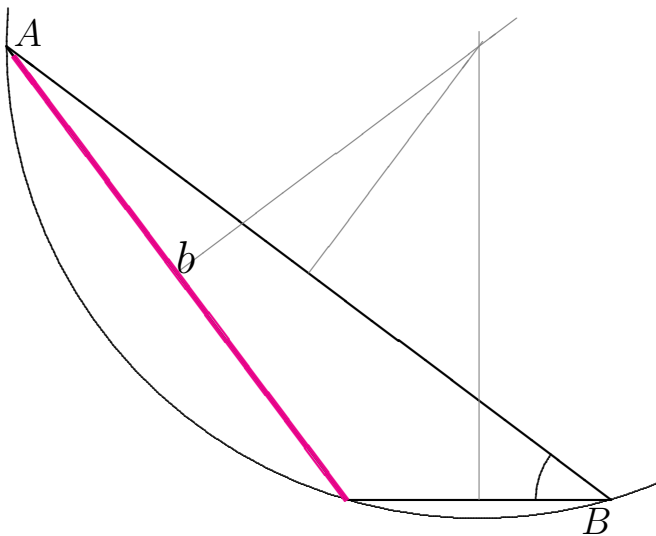
# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin \angle A} =$$



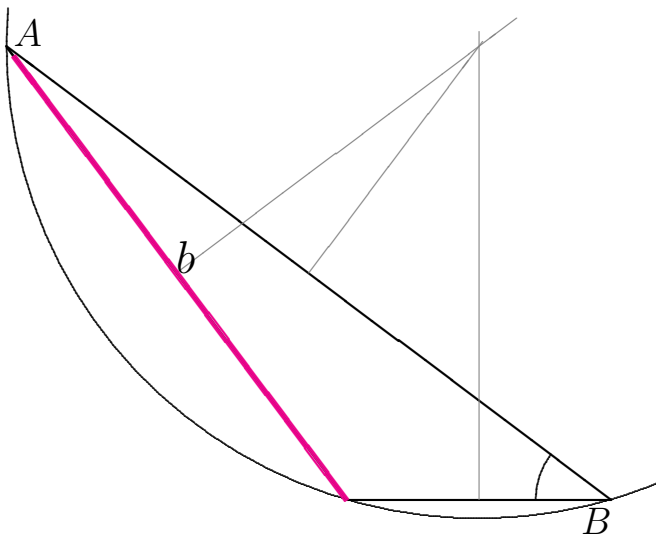
# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B} =$$



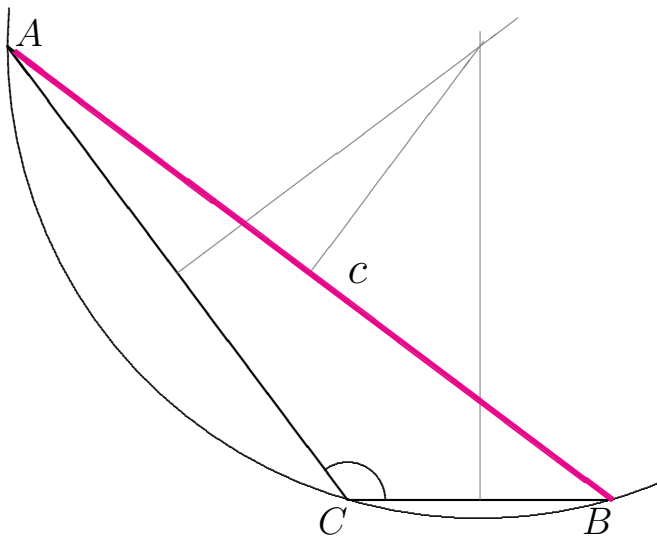
# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B} =$$



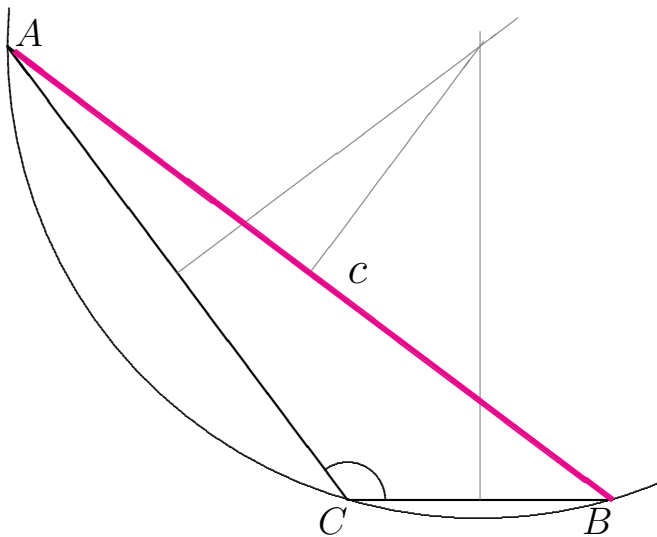
# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin\angle A} = \frac{b}{\sin\angle B} = \frac{c}{\sin\angle C} =$$



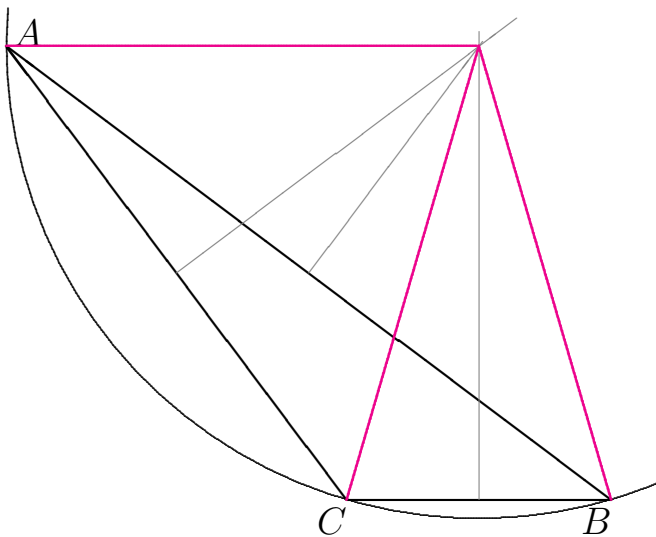
# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin\angle A} = \frac{b}{\sin\angle B} = \frac{c}{\sin\angle C} =$$



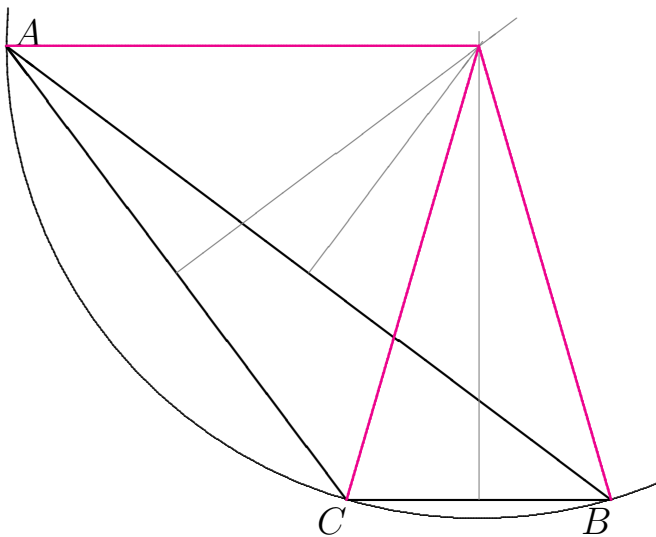
# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin\angle A} = \frac{b}{\sin\angle B} = \frac{c}{\sin\angle C} = 2R.$$



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

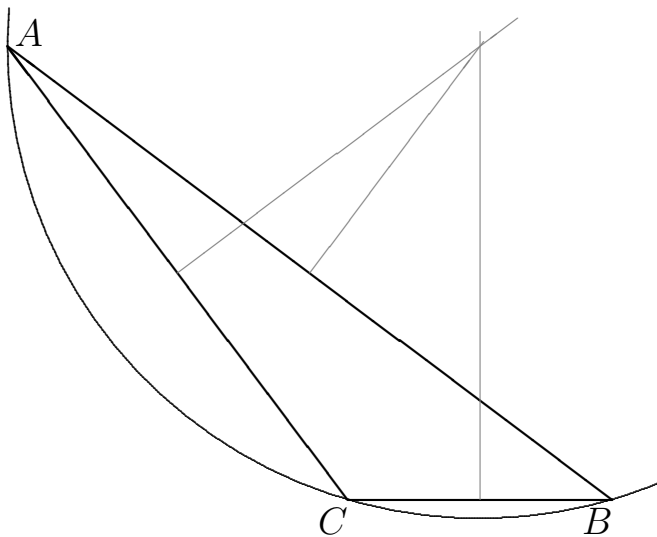
1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin\angle A} = \frac{b}{\sin\angle B} = \frac{c}{\sin\angle C} = 2R.$$

4) Угол треугольника



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

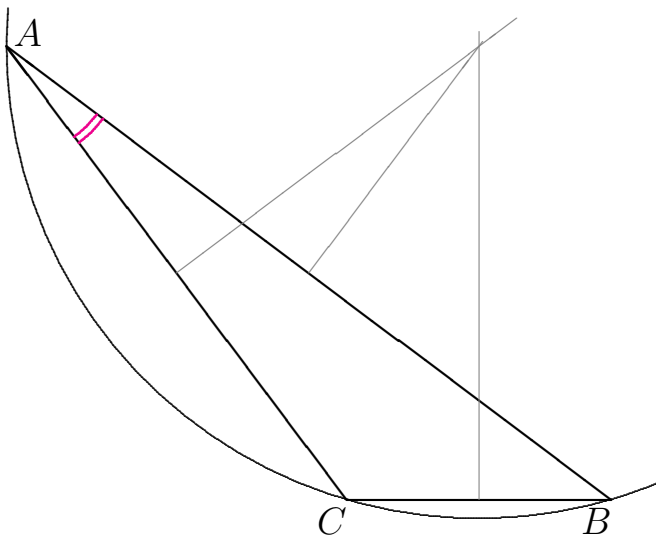
1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin\angle A} = \frac{b}{\sin\angle B} = \frac{c}{\sin\angle C} = 2R.$$

4) Угол треугольника



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

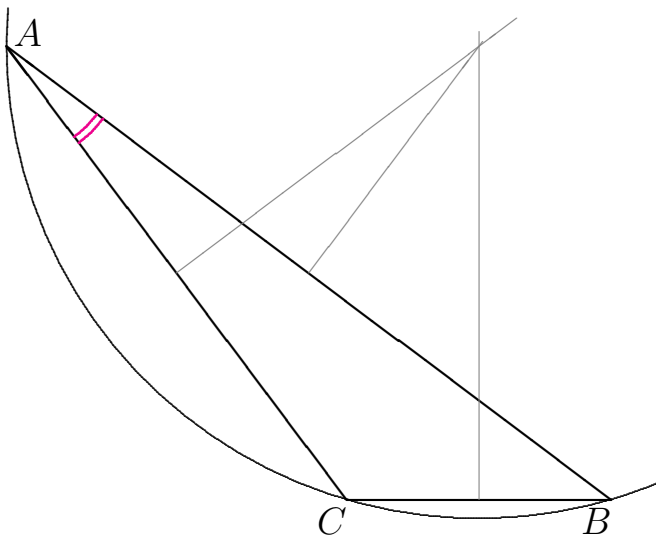
1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin\angle A} = \frac{b}{\sin\angle B} = \frac{c}{\sin\angle C} = 2R.$$

4) Угол треугольника является вписанным в окружность, поэтому



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

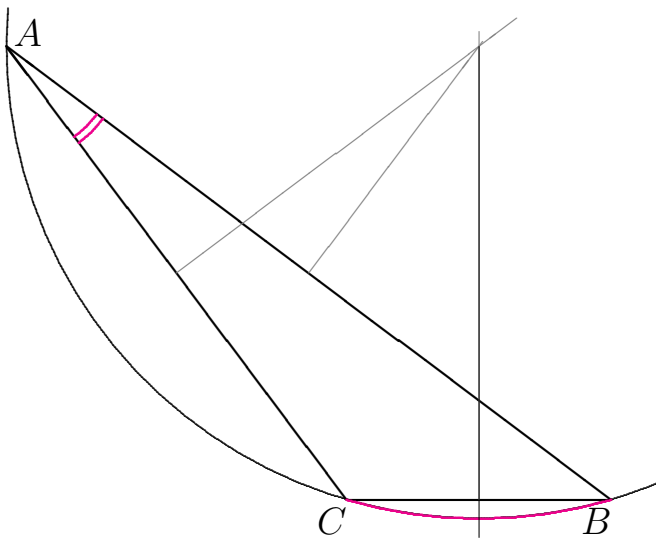
1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin\angle A} = \frac{b}{\sin\angle B} = \frac{c}{\sin\angle C} = 2R.$$

4) Угол треугольника является вписанным в окружность, поэтому



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

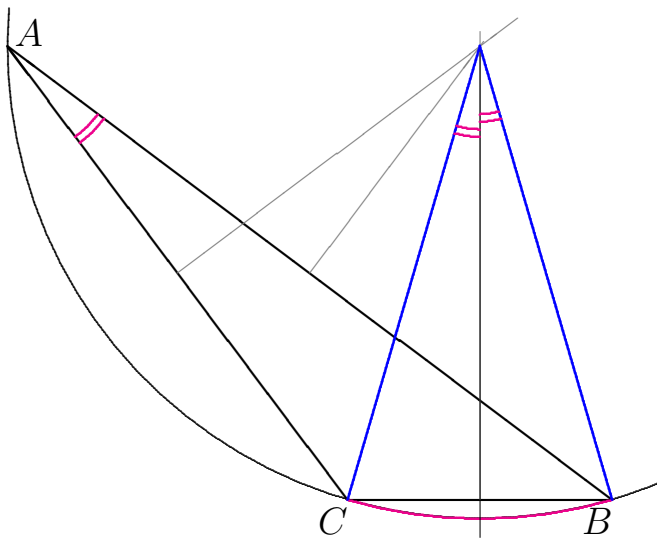
1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin\angle A} = \frac{b}{\sin\angle B} = \frac{c}{\sin\angle C} = 2R.$$

4) Угол треугольника является вписанным в окружность, поэтому



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

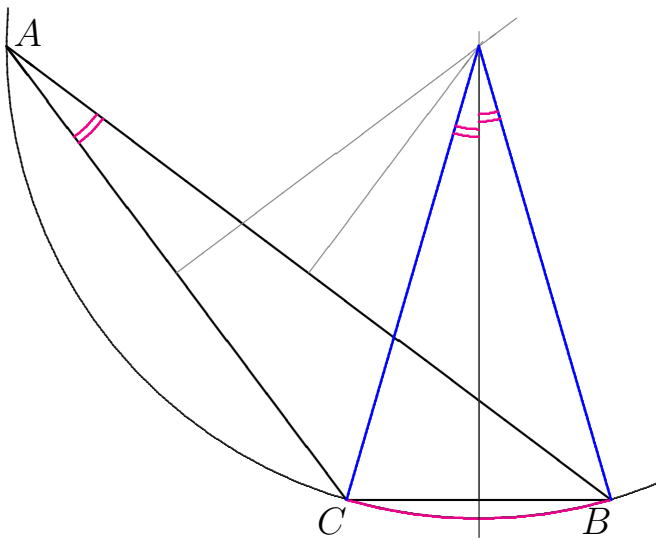
1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin\angle A} = \frac{b}{\sin\angle B} = \frac{c}{\sin\angle C} = 2R.$$

4) Угол треугольника является вписанным в окружность, поэтому он в 2 раза меньше соответствующего центрального угла.



# XII.2.13. Ассоциации: окружность, описанная около треугольника

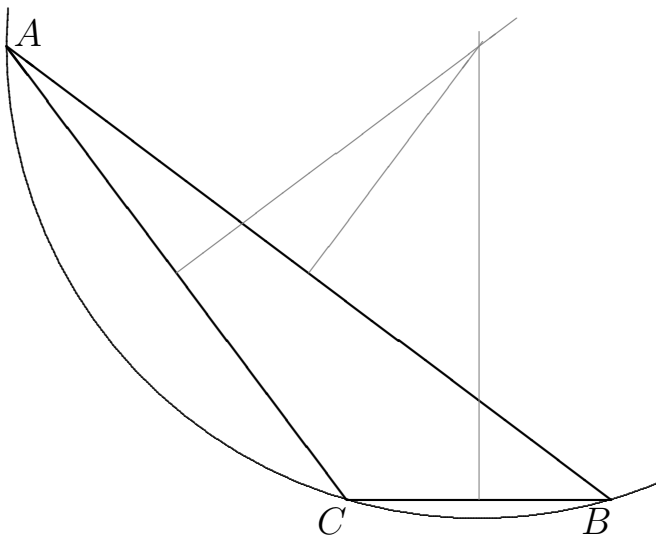
1) Серединный перпендикуляр к стороне;

2) площадь треугольника $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$;

3) теорема синусов

$$\frac{a}{\sin\angle A} = \frac{b}{\sin\angle B} = \frac{c}{\sin\angle C} = 2R.$$

4) Угол треугольника является вписанным в окружность, поэтому он в 2 раза меньше соответствующего центрального угла.



## XII.3. Механизм аппроксимирования: построение иллюстративных геометрических моделей

Построение иллюстративной геометрической модели во многом сводится к выполнению чертежа.

## XII.3. Механизм аппроксимирования: построение иллюстративных геометрических моделей

Построение иллюстративной геометрической модели во многом сводится к выполнению чертежа.

Построение геометрического чертежа в школьном курсе математики заключается в проведении отрезков прямых и дуг окружностей.

## XII.3. Механизм аппроксимирования: построение иллюстративных геометрических моделей

Построение иллюстративной геометрической модели во многом сводится к выполнению чертежа.

Построение геометрического чертежа в школьном курсе математики заключается в проведении отрезков прямых и дуг окружностей.

Для проведения прямой нужно иметь две точки, принадлежащие этой прямой. Обычно выбор точки осуществляется с достаточно высокой точностью, даже, например, при проведении касательной к прямой.

## XII.3. Механизм аппроксимирования: построение иллюстративных геометрических моделей

Построение иллюстративной геометрической модели во многом сводится к выполнению чертежа.

Построение геометрического чертежа в школьном курсе математики заключается в проведении отрезков прямых и дуг окружностей.

Для проведения прямой нужно иметь две точки, принадлежащие этой прямой. Обычно выбор точки осуществляется с достаточно высокой точностью, даже, например, при проведении касательной к прямой.

Для проведения окружности нужна точка (центр окружности) и отрезок (пара точек). Для проведения дуги необходимы еще две точки (концы дуги).

## XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей

**Точка** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) как пересечение двух линий.

## XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей

**Точка** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) как пересечение двух линий.

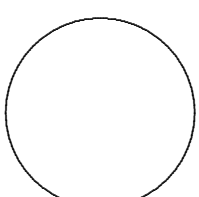
**Прямая** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) проводится через точку параллельно или перпендикулярно имеющейся прямой, либо в) проводится через две точки.

# XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей

**Точка** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) как пересечение двух линий.

**Прямая** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) проводится через точку параллельно или перпендикулярно имеющейся прямой, либо в) проводится через две точки.

**Окружность** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо



# XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей

**Точка** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) как пересечение двух линий.

**Прямая** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) проводится через точку параллельно или перпендикулярно имеющейся прямой, либо в) проводится через две точки.

**Окружность** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) по *центру окружности*, и фиксированному отрезку, равному по длине *радиусу окружности*, либо



# XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей

**Точка** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) как пересечение двух линий.

**Прямая** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) проводится через точку параллельно или перпендикулярно имеющейся прямой, либо в) проводится через две точки.

**Окружность** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) по *центру окружности*, и фиксированному отрезку, равному по длине *радиусу окружности*, либо

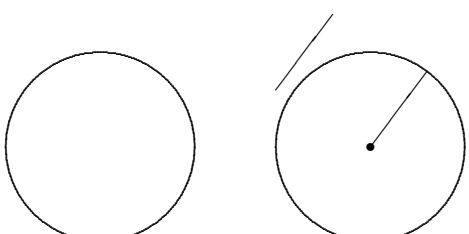


# XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей

**Точка** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) как пересечение двух линий.

**Прямая** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) проводится через точку параллельно или перпендикулярно имеющейся прямой, либо в) проводится через две точки.

**Окружность** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) по *центру окружности*, и фиксированному отрезку, равному по длине *радиусу окружности*, либо

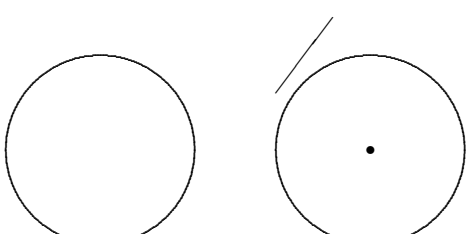


# XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей

**Точка** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) как пересечение двух линий.

**Прямая** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) проводится через точку параллельно или перпендикулярно имеющейся прямой, либо в) проводится через две точки.

**Окружность** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) по *центру окружности*, и фиксированному отрезку, равному по длине *радиусу окружности*, либо

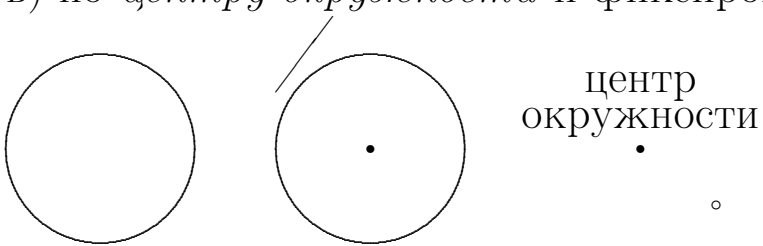


# XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей

**Точка** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) как пересечение двух линий.

**Прямая** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) проводится через точку параллельно или перпендикулярно имеющейся прямой, либо в) проводится через две точки.

**Окружность** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) по *центру окружности*, и фиксированному отрезку, равному по длине *радиусу окружности*, либо в) по *центру окружности* и фиксированной точке на окружности.

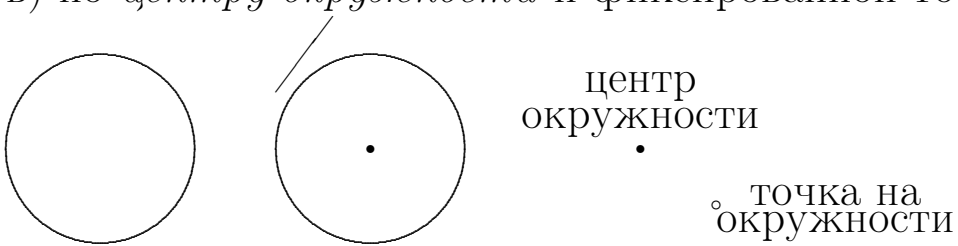


# XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей

**Точка** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) как пересечение двух линий.

**Прямая** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) проводится через точку параллельно или перпендикулярно имеющейся прямой, либо в) проводится через две точки.

**Окружность** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) по *центру окружности*, и фиксированному отрезку, равному по длине *радиусу окружности*, либо в) по *центру окружности* и фиксированной точке на окружности.

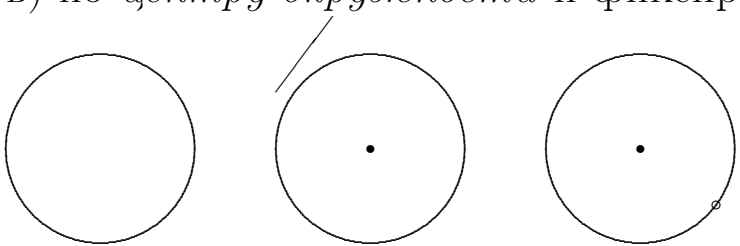


# XII.3.1. Построение основных элементов чертежа: точек, прямых и окружностей

**Точка** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) как пересечение двух линий.

**Прямая** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) проводится через точку параллельно или перпендикулярно имеющейся прямой, либо в) проводится через две точки.

**Окружность** строится либо а) случайным выбором в некоторой области, либо б) по *центру окружности*, и фиксированному отрезку, равному по длине *радиусу окружности*, либо в) по *центру окружности* и фиксированной точке на окружности.



**Рассмотрим пример?**

## XII.3.2. Окружность и хорда

Сравним построение 1) хорды в окружности; 2) окружности, проходящей через концы отрезка.

## XII.3.2. Окружность и хорда

Сравним построение 1) хорды в окружности; 2) окружности, проходящей через концы отрезка.

Для построения хорды следует найти две точки на окружности (например, взять произвольно или получить их как точки пересечения с какими-либо линиями).

## XII.3.2. Окружность и хорда

Сравним построение 1) хорды в окружности; 2) окружности, проходящей через концы отрезка.

Для построения хорды следует найти две точки на окружности (например, взять произвольно или получить их как точки пересечения с какими-либо линиями).

Для построения окружности, проходящей через концы отрезка (отрезок станет хордой) следует построить центр окружности (получим задачу проведения окружности с известным центром, проходящую через данную точку).

## XII.3.2. Окружность и хорда

Сравним построение 1) хорды в окружности; 2) окружности, проходящей через концы отрезка.

Для построения хорды следует найти две точки на окружности (например, взять произвольно или получить их как точки пересечения с какими-либо линиями).

Для построения окружности, проходящей через концы отрезка (отрезок станет хордой) следует построить центр окружности (получим задачу проведения окружности с известным центром, проходящую через данную точку).

Ясно, что второе построение значительно сложнее и осуществляется с бóльшей погрешностью.

## XII.3.2. Окружность и хорда

Сравним построение 1) хорды в окружности; 2) окружности, проходящей через концы отрезка.

Для построения хорды следует найти две точки на окружности (например, взять произвольно или получить их как точки пересечения с какими-либо линиями).

Для построения окружности, проходящей через концы отрезка (отрезок станет хордой) следует построить центр окружности (получим задачу проведения окружности с известным центром, проходящую через данную точку).

Ясно, что второе построение значительно сложнее и осуществляется с бóльшей погрешностью.

***Поэтому в этом случае обычно выгоднее сначала построить окружность, а потом провести хорду.***

## XII.3.2. Окружность и касательная

Сравним построение 1) касательной к окружности; 2) окружности, касающейся имеющейся прямой.

## XII.3.2. Окружность и касательная

Сравним построение 1) касательной к окружности; 2) окружности, касающейся имеющейся прямой.

Построение касательной, проходящей через точку окружности или точку вне окружности, не очень чувствительно к небольшим погрешностям в выборе угла.

## XII.3.2. Окружность и касательная

Сравним построение 1) касательной к окружности; 2) окружности, касающейся имеющейся прямой.

Построение касательной, проходящей через точку окружности или точку вне окружности, не очень чувствительно к небольшим погрешностям в выборе угла.

Для построения окружности, касательной по отношению к данному отрезку, следует построить центр окружности и ее радиус. Если центр окружности построен или выбран каким-либо образом, построение окружности не очень чувствительно к небольшим погрешностям в выборе радиуса.

## XII.3.2. Окружность и касательная

Сравним построение 1) касательной к окружности; 2) окружности, касающейся имеющейся прямой.

Построение касательной, проходящей через точку окружности или точку вне окружности, не очень чувствительно к небольшим погрешностям в выборе угла.

Для построения окружности, касательной по отношению к данному отрезку, следует построить центр окружности и ее радиус. Если центр окружности построен или выбран каким-либо образом, построение окружности не очень чувствительно к небольшим погрешностям в выборе радиуса.

Трудности обычно связаны с построением центра окружности.

## XII.3.2. Окружность и касательная

Сравним построение 1) касательной к окружности; 2) окружности, касающейся имеющейся прямой.

Построение касательной, проходящей через точку окружности или точку вне окружности, не очень чувствительно к небольшим погрешностям в выборе угла.

Для построения окружности, касательной по отношению к данному отрезку, следует построить центр окружности и ее радиус. Если центр окружности построен или выбран каким-либо образом, построение окружности не очень чувствительно к небольшим погрешностям в выборе радиуса.

Трудности обычно связаны с построением центра окружности.

***Поэтому и в данном случае обычно выгоднее сначала построить окружность, а потом провести хорду.***

## XII.3.3. Вывод о построении чертежа, содержащего окружность

***Если в чертеже имеется окружность, обычно целесообразно построение чертежа начинать с построения этой окружности.***

**Рассмотрим пример построения чертежа в геометрии?**

## XII.3.3. Вывод о построении чертежа, содержащего окружность

***Если в чертеже имеется окружность, обычно целесообразно построение чертежа начинать с построения этой окружности.***

**Рассмотрим пример решения задачи с построением чертежа?**

## XII.3.3. Вывод о построении чертежа, содержащего окружность

***Если в чертеже имеется окружность, обычно целесообразно построение чертежа начинать с построения этой окружности.***

Рассмотрим пример, когда потребовался отказ от этой рекомендации?

# XII.4. Механизм аппроксимирования: построение геометрической модели для решения задачи

Внешнее и внутреннее обогащение модели

Основная идея обогащения геометрической модели

Правила, обязательные для исполнения

Дополнительные рекомендации

Формулировки для запоминания

## XII.4.1. Внешнее и внутреннее обогащение модели

Обогащение модели называется **внутренним**, если все вновь вводимые элементы могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

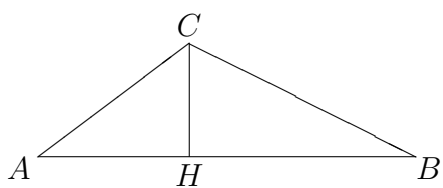
Обогащение модели называется **внешним**, если некоторые из вновь вводимых элементов не могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

# XII.4.1. Внешнее и внутреннее обогащение модели

Обогащение модели называется **внутренним**, если все вновь вводимые элементы могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

Обогащение модели называется **внешним**, если некоторые из вновь вводимых элементов не могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

*Высота $CH$ треугольника $ABC$ равна 15, $AC = 25$, $BC = 39$. Найдите $AB$.*

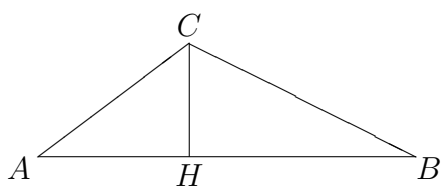


# XII.4.1. Внешнее и внутреннее обогащение модели

Обогащение модели называется **внутренним**, если все вновь вводимые элементы могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

Обогащение модели называется **внешним**, если некоторые из вновь вводимых элементов не могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

*Высота $CH$ треугольника $ABC$ равна 15, $AC = 25$, $BC = 39$. Найдите $AB$.*



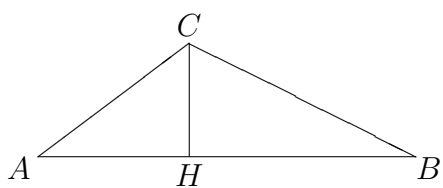

В исходной геометрической модели рассматривается треугольник $ABC$, отрезки $AB$, $BC$, $AC$, $CH$, традиционные геометрические величины.

# XII.4.1. Внешнее и внутреннее обогащение модели

Обогащение модели называется **внутренним**, если все вновь вводимые элементы могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

Обогащение модели называется **внешним**, если некоторые из вновь вводимых элементов не могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

*Высота $CH$ треугольника $ABC$ равна 15, $AC = 25$, $BC = 39$. Найдите $AB$.*



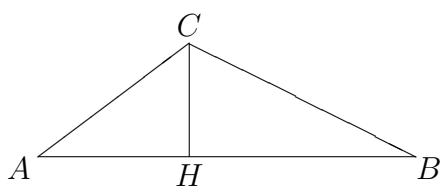

Обогащение геометрической модели треугольниками $ACH$ и $BCH$ является внутренним обогащением геометрической модели,

# XII.4.1. Внешнее и внутреннее обогащение модели

Обогащение модели называется **внутренним**, если все вновь вводимые элементы могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

Обогащение модели называется **внешним**, если некоторые из вновь вводимых элементов не могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

*Высота $CH$ треугольника $ABC$ равна 15, $AC = 25$, $BC = 39$. Найдите $AB$.*



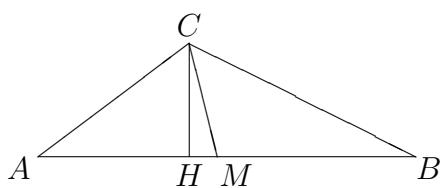

Обогащение геометрической модели треугольниками $ACH$ и $BCH$ является внутренним обогащением геометрической модели, как и введение отрезков $AH$ и $HB$.

# XII.4.1. Внешнее и внутреннее обогащение модели

Обогащение модели называется **внутренним**, если все вновь вводимые элементы могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

Обогащение модели называется **внешним**, если некоторые из вновь вводимых элементов не могут быть адекватно смоделированы средствами исходной модели.

*Высота $CH$ треугольника $ABC$ равна 15, $AC = 25$, $BC = 39$. Найдите $AB$.*




Введение, например, медианы $CM$ является внешним обогащением.

## XII.4.2. Основная идея обогащения геометрической модели

Выделить минимальное **внешнее** обогащение геометрической модели, обеспечивающая максимально богатое **внутреннее** обогащение геометрической модели.

## XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

1) Если речь идет о *расстоянии* (его надо найти или оно известно), то надо на чертеже провести отрезок, являющийся «носителем» этой величины, то есть тот отрезок, длина которого равна искомому расстоянию;



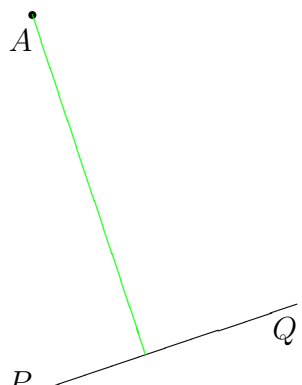

...точка $A$ на расстоянии 5 от прямой $PQ$...



## XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

1) Если речь идет о *расстоянии* (его надо найти или оно известно), то надо на чертеже провести отрезок, являющийся «носителем» этой величины, то есть тот отрезок, длина которого равна искомому расстоянию;

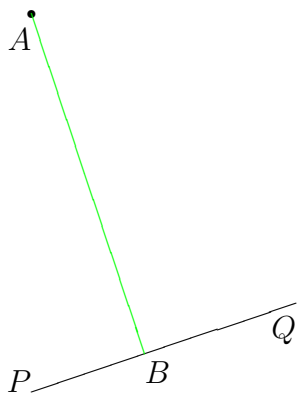
...точка $A$ на расстоянии 5 от прямой $PQ$...



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

1) Если речь идет о *расстоянии* (его надо найти или оно известно), то надо на чертеже провести отрезок, являющийся «носителем» этой величины, то есть тот отрезок, длина которого равна искомому расстоянию;

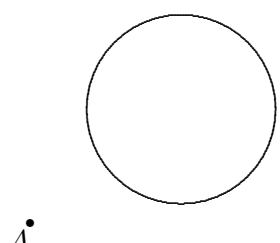
...точка $A$ на расстоянии 5 от прямой $PQ$...



## XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

1) Если речь идет о *расстоянии* (его надо найти или оно известно), то надо на чертеже провести отрезок, являющийся «носителем» этой величины, то есть тот отрезок, длина которого равна искомому расстоянию;

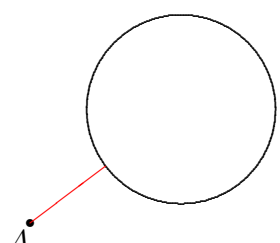
...Найти расстояние от точки $A$ до окружности.



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

1) Если речь идет о *расстоянии* (его надо найти или оно известно), то надо на чертеже провести отрезок, являющийся «носителем» этой величины, то есть тот отрезок, длина которого равна искомому расстоянию;

...Найти расстояние от точки $A$ до окружности.

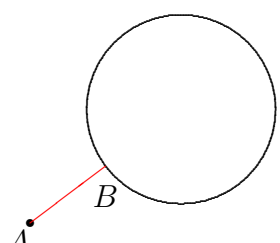


# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

1) Если речь идет о *расстоянии* (его надо найти или оно известно), то надо на чертеже провести отрезок, являющийся «носителем» этой величины, то есть тот отрезок, длина которого равна искомому расстоянию;

...Найти расстояние от точки $A$ до окружности.

Как провести $AB$?

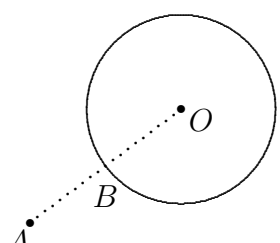


## XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

1) Если речь идет о *расстоянии* (его надо найти или оно известно), то надо на чертеже провести отрезок, являющийся «носителем» этой величины, то есть тот отрезок, длина которого равна искомому расстоянию;

...Найти расстояние от точки $A$ до окружности.

Проведем $AO$.

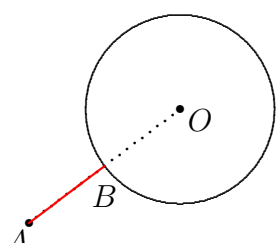


# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

1) Если речь идет о *расстоянии* (его надо найти или оно известно), то надо на чертеже провести отрезок, являющийся «носителем» этой величины, то есть тот отрезок, длина которого равна искомому расстоянию;

...Найти расстояние от точки $A$ до окружности.

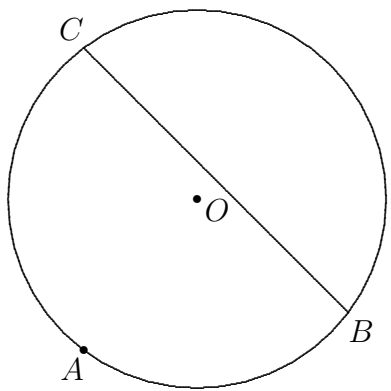
Получили $AB$, как часть $AO$.



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

2) если речь идет об *угле* (его надо найти или он известен), то надо на чертеже провести прямые, угол между которыми равен искомому углу;

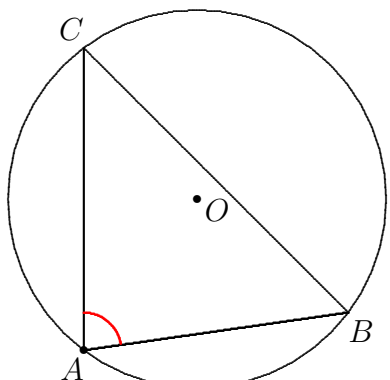
...Под каким углом из точки $A$ видна хорда $BC$?



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

2) если речь идет об *угле* (его надо найти или он известен), то надо на чертеже провести прямые, угол между которыми равен искомому углу;

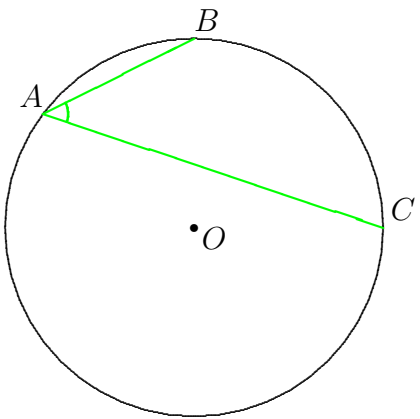
...Под каким углом из точки $A$ видна хорда $BC$?



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

3) отрезок и угол бесполезны без треугольника;

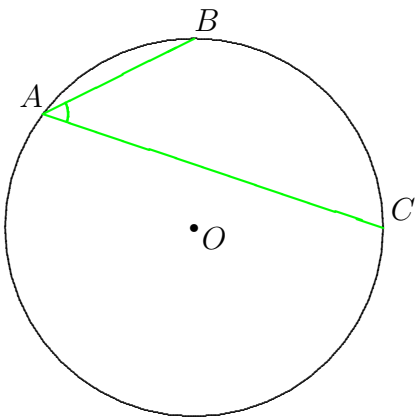
Угол между хордами $AB$ и $AC$ равен $45°$, причем $AB = 10$, $AC = 30$. Найдите радиус окружности.



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

3) отрезок и угол бесполезны без треугольника;

Угол между хордами $AB$ и $AC$ равен $45°$, причем $AB = 10$, $AC = 30$. Найдите радиус окружности.

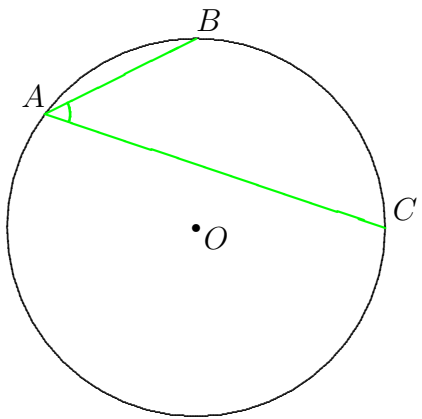



Надо найти *радиус* (длину!).

# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

3) отрезок и угол бесполезны без треугольника;

Угол между хордами $AB$ и $AC$ равен $45°$, причем $AB = 10$, $AC = 30$. Найдите радиус окружности.

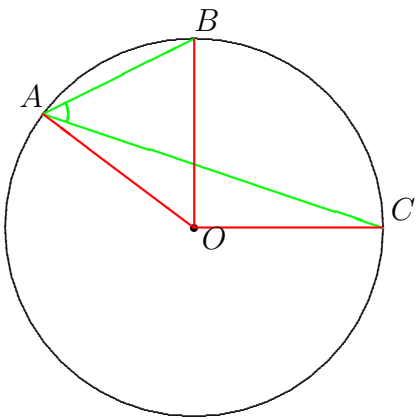



Надо найти *радиус* (длину!). Проведем $OA$, $OB$, $OC$.

# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

3) отрезок и угол бесполезны без треугольника;

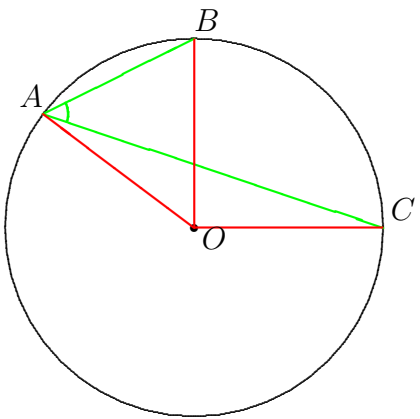
Угол между хордами $AB$ и $AC$ равен $45°$, причем $AB = 10$, $AC = 30$. Найдите радиус окружности.



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

3) отрезок и угол бесполезны без треугольника;

Угол между хордами $AB$ и $AC$ равен $45°$, причем $AB = 10$, $AC = 30$. Найдите радиус окружности.

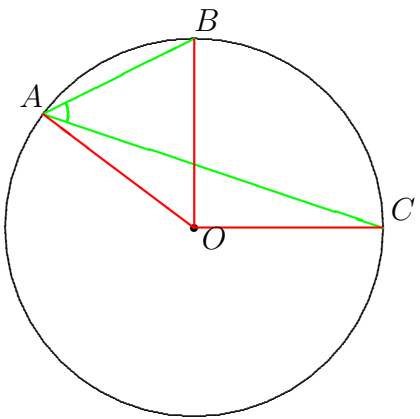



В чем недостаток чертежа?

# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

3) отрезок и угол бесполезны без треугольника;

Угол между хордами $AB$ и $AC$ равен $45°$, причем $AB = 10$, $AC = 30$. Найдите радиус окружности.

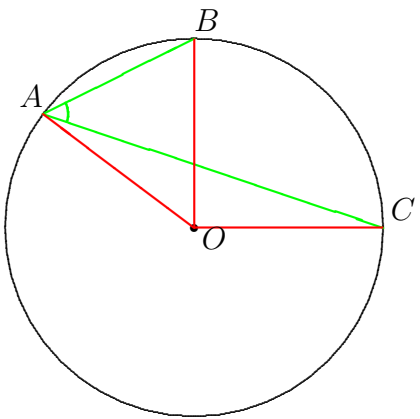



Угол $BAC$ и отрезок $AC$ — не в треугольниках!

# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

3) отрезок и угол бесполезны без треугольника;

Угол между хордами $AB$ и $AC$ равен $45°$, причем $AB = 10$, $AC = 30$. Найдите радиус окружности.

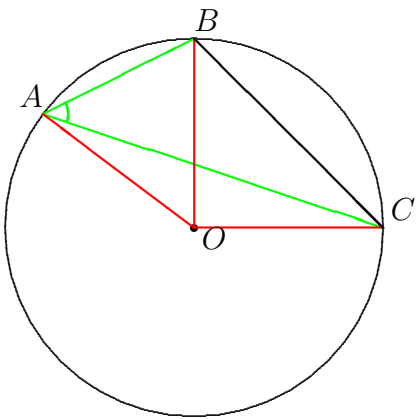



Проведем $BC$.

# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

3) отрезок и угол бесполезны без треугольника;

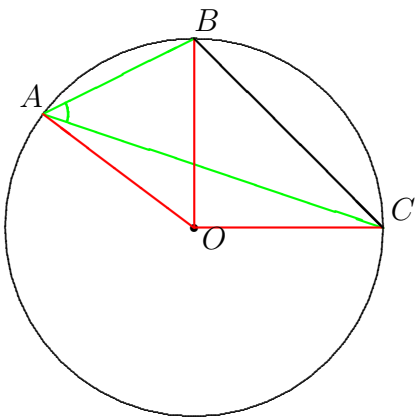
Угол между хордами $AB$ и $AC$ равен $45°$, причем $AB = 10$, $AC = 30$. Найдите радиус окружности.



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

3) отрезок и угол бесполезны без треугольника;

Угол между хордами $AB$ и $AC$ равен $45°$, причем $AB = 10$, $AC = 30$. Найдите радиус окружности.



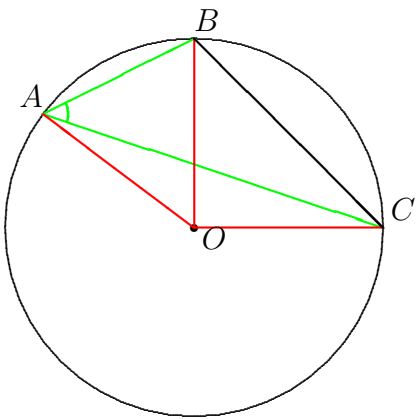

В треугольнике $ABC$ нетрудно найти все стороны.

# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

3) отрезок и угол бесполезны без треугольника;

Угол между хордами $AB$ и $AC$ равен $45°$, причем $AB = 10$, $AC = 30$. Найдите радиус окружности.

Значит можно найти радиус описанной окружности по теореме синусов или из площади $\triangle ABC$



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

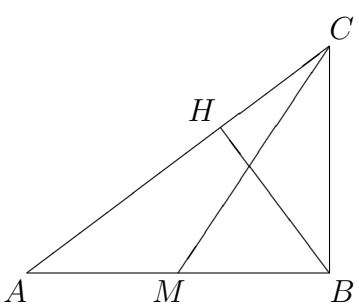
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*Что надо найти?*



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

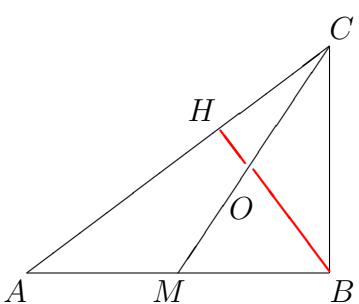
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*Ищем $BO$ и $HO$.*



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

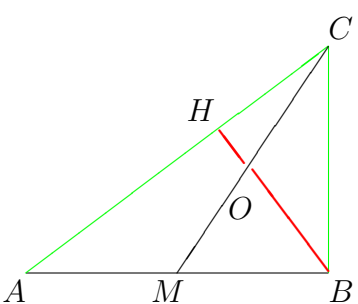
4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?




*Выделим «зеленые» элементы.*

# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

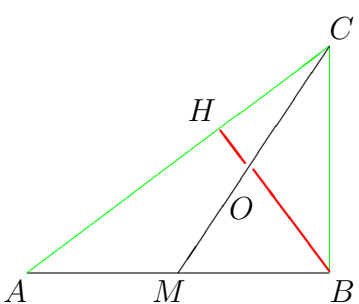
4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?




*$BO$ — сторона $\triangle BOC$, $\triangle BOM$,*

*$HO$ — прямоугольного(!) $\triangle HOC$.*

# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

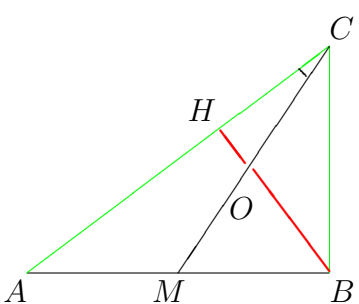
4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?




$\triangle HOC$: $HC$ — *сторона* $\triangle HCB$,

$\angle HCO$ *входит в* $\triangle ACM$.

# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

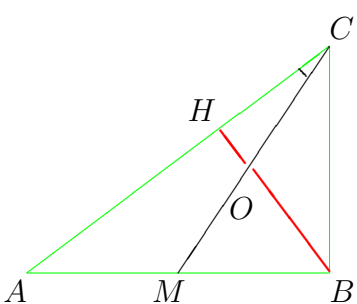
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*По теореме Пифагора «зеленеет» $AB$.*



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

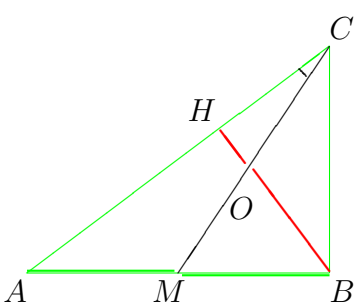
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*«Зеленеют» $AM$ и $MB$ как половинки $AB$.*



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

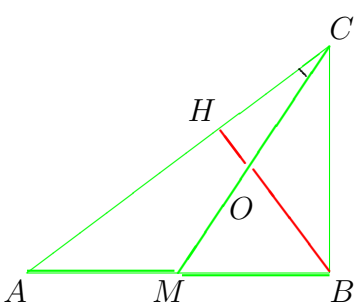
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*По теореме Пифагора, примененной к $\triangle MBC$, «зеленеет» $MC$.*



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

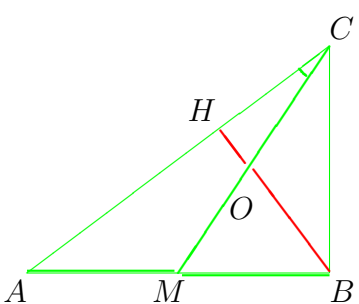
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*По теореме косинусов, примененной к $\triangle ACM$, «зеленеет» $\angle ACM$.*



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

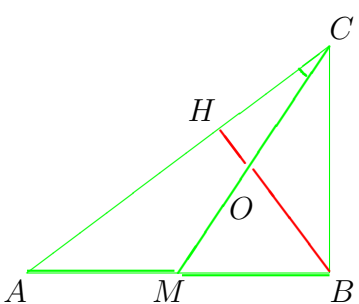
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*Чтобы «позеленел» $HO$, осталось найти $HC$.*



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

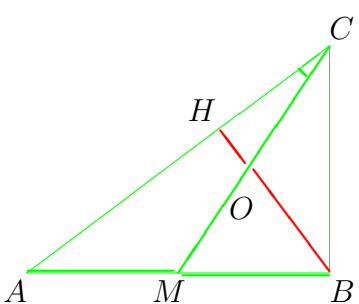
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*$HC$ — сторона $\triangle CHB$, подобного $\triangle ABC$.*



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

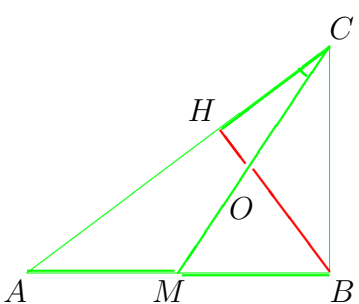
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*Значит,* $HC = \dfrac{BC^2}{AC}$ *(«позеленел»).*



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

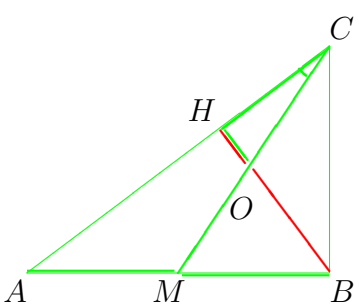
4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?




*«Зеленеет» $HO$:*

$HO = HC \cdot \operatorname{tg} \angle ACM$.

# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

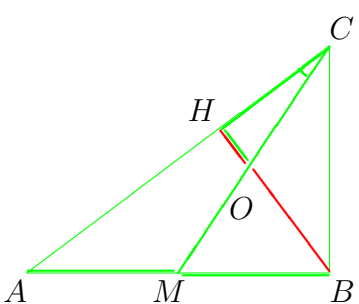
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*Наконец, «зеленеет» $OB$, как разность длин отрезков $BH$ и $OH$.*



# XII.4.3. Правила, обязательные для исполнения

4) в первую очередь на чертеже надо видеть:

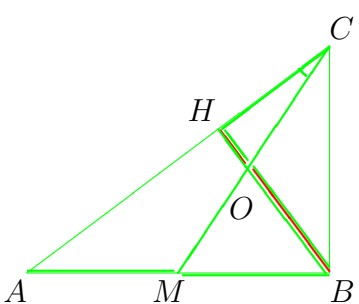
а) «зеленые» отрезки и углы, (величина которых легко вычисляемые из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы, которые надо найти;

в) параллельные и перпендикулярные прямые.

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*Здесь $BH$ «зеленеет», например, с помощью подобия $\triangle BHC$ и $\triangle ABC$.*



## XII.4.4. Дополнительные рекомендации

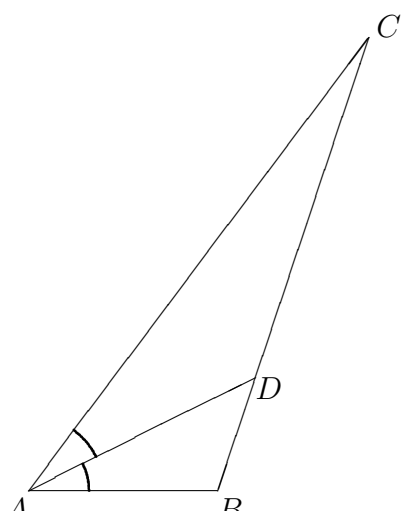
1) «Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: дополнительно построенные прямые и плоскости должны, как правило, продолжать отрезки и лучи или проходить *параллельно* другим прямым и плоскостям или *перпендикулярно* им.

# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

1) «Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: дополнительно построенные прямые и плоскости должны, как правило, продолжать отрезки и лучи или проходить *параллельно* другим прямым и плоскостям или *перпендикулярно* им.

Докажите, что биссектриса треугольника делит противоположную сторону на отрезки, пропорциональные длинам сторон, смежных с этими отрезками.

*Надо доказать равенство*
$\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC}$.

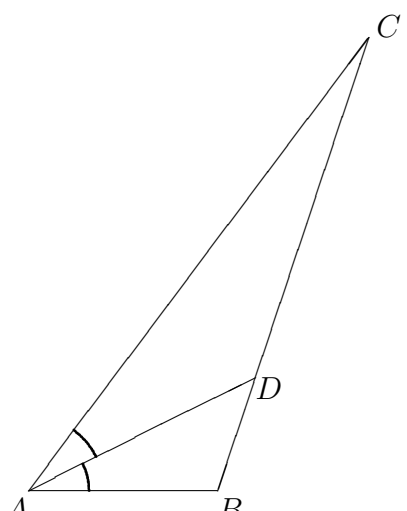


# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

1) «Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: дополнительно построенные прямые и плоскости должны, как правило, продолжать отрезки и лучи или проходить *параллельно* другим прямым и плоскостям или *перпендикулярно* им.

Докажите, что биссектриса треугольника делит противоположную сторону на отрезки, пропорциональные длинам сторон, смежных с этими отрезками.

*Как доказать равенство* $\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC}$?



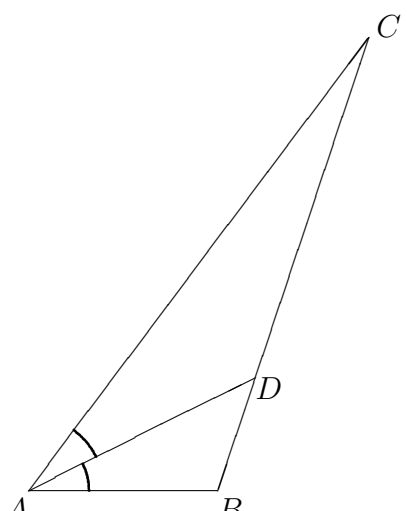
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

1) «Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: дополнительно построенные прямые и плоскости должны, как правило, продолжать отрезки и лучи или проходить *параллельно* другим прямым и плоскостям или *перпендикулярно* им.

Докажите, что биссектриса треугольника делит противоположную сторону на отрезки, пропорциональные длинам сторон, смежных с этими отрезками.

*Как доказать равенство* $\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC}$?

Включить отрезки в подобные треугольники.



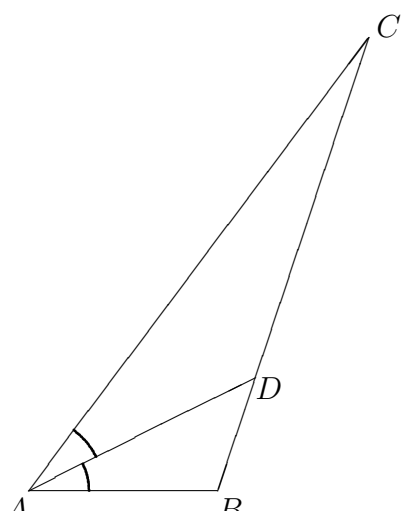
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

1) «Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: дополнительно построенные прямые и плоскости должны, как правило, продолжать отрезки и лучи или проходить *параллельно* другим прямым и плоскостям или *перпендикулярно* им.

Докажите, что биссектриса треугольника делит противоположную сторону на отрезки, пропорциональные длинам сторон, смежных с этими отрезками.

*Как доказать равенство* $\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC}$?

Продолжим отрезок $AD$ и опустим перпендикуляры на $AD$ из $B$ и $C$.

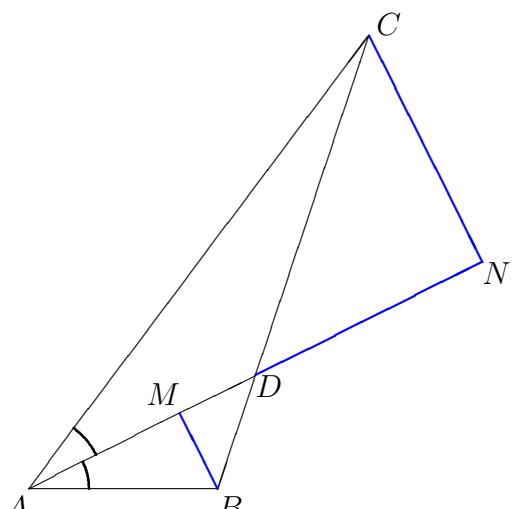


# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

1) «Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: дополнительно построенные прямые и плоскости должны, как правило, продолжать отрезки и лучи или проходить *параллельно* другим прямым и плоскостям или *перпендикулярно* им.

Докажите, что биссектриса треугольника делит противоположную сторону на отрезки, пропорциональные длинам сторон, смежных с этими отрезками.

$\triangle ABM \sim \triangle ACN$, поэтому $\dfrac{AB}{AC} = \dfrac{MB}{NC}$.

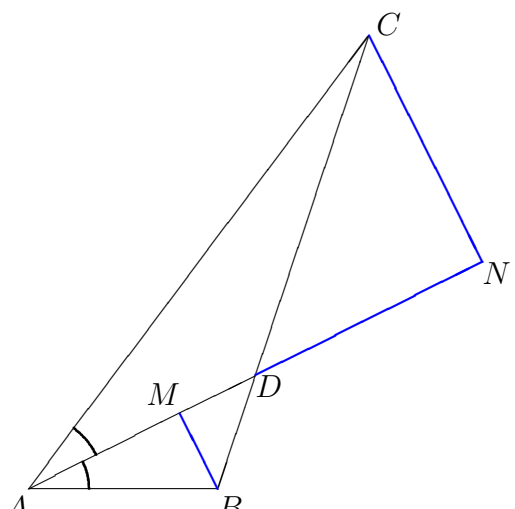


# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

1) «Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: дополнительно построенные прямые и плоскости должны, как правило, продолжать отрезки и лучи или проходить *параллельно* другим прямым и плоскостям или *перпендикулярно* им.

Докажите, что биссектриса треугольника делит противоположную сторону на отрезки, пропорциональные длинам сторон, смежных с этими отрезками.

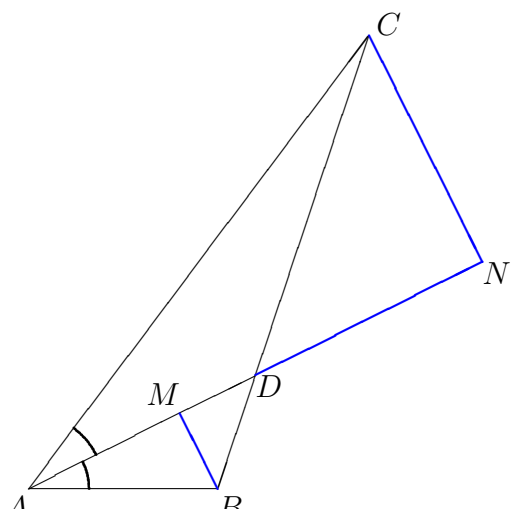
$\triangle DBM \sim \triangle DCN$, поэтому $\dfrac{MB}{NC} = \dfrac{BD}{CD}$.



# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

1) «Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: дополнительно построенные прямые и плоскости должны, как правило, продолжать отрезки и лучи или проходить *параллельно* другим прямым и плоскостям или *перпендикулярно* им.

Докажите, что биссектриса треугольника делит противоположную сторону на отрезки, пропорциональные длинам сторон, смежных с этими отрезками.




Следовательно,
$\frac{AB}{AC} = \frac{MB}{NC} = \frac{BD}{CD}$,
откуда следует доказываемое равенство $\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC}$.

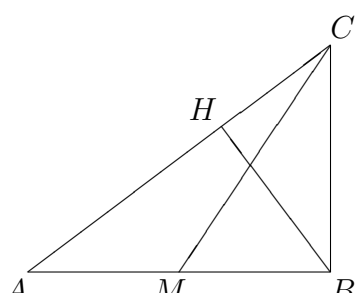
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

2) Вспомогательные построения в треугольниках:

а) если $D$ — середина какой-либо стороны треугольника $ABC$, то надо провести *средние линии* этого треугольника, проходящие через точку $D$;

б) в равнобедренном треугольнике надо провести ту *медиану*, которая совпадает с *биссектрисой* и *высотой*;

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?



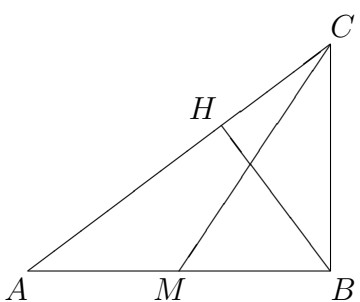
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

2) Вспомогательные построения в треугольниках:

а) если $D$ — середина какой-либо стороны треугольника $ABC$, то надо провести *средние линии* этого треугольника, проходящие через точку $D$;

б) в равнобедренном треугольнике надо провести ту *медиану*, которая совпадает с *биссектрисой* и *высотой*;

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?




*$M$ — середина $AB$*

*Проведем среднюю линию, параллельную $AC$.*

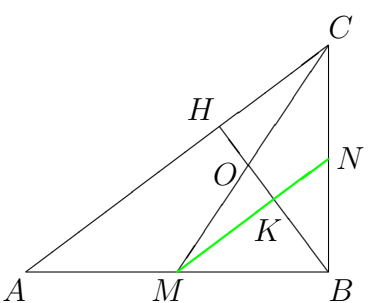
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

2) Вспомогательные построения в треугольниках:

а) если $D$ — середина какой-либо стороны треугольника $ABC$, то надо провести *средние линии* этого треугольника, проходящие через точку $D$;

б) в равнобедренном треугольнике надо провести ту *медиану*, которая совпадает с *биссектрисой* и *высотой*;

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?




*$M$ — середина $AB$*

*Проведем среднюю линию $MN$.*

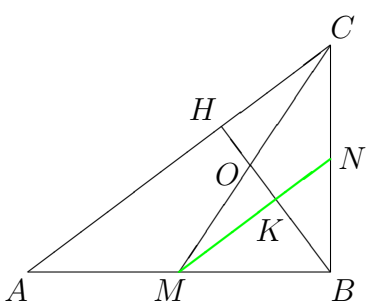
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

2) Вспомогательные построения в треугольниках:

а) если $D$ — середина какой-либо стороны треугольника $ABC$, то надо провести *средние линии* этого треугольника, проходящие через точку $D$;

б) в равнобедренном треугольнике надо провести ту *медиану*, которая совпадает с *биссектрисой* и *высотой*;

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?




*$HO$ можно найти из подобия $\triangle COH$ и $\triangle MOK$.*

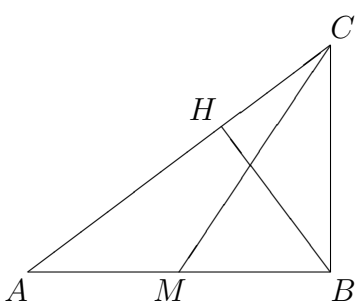
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

2) Вспомогательные построения в треугольниках:

а) если $D$ — середина какой-либо стороны треугольника $ABC$, то надо провести *средние линии* этого треугольника, проходящие через точку $D$;

б) в равнобедренном треугольнике надо провести ту *медиану*, которая совпадает с *биссектрисой* и *высотой*;

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?




*Можно также провести среднюю линию $\triangle ABH$, параллельную $BH$.*

# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

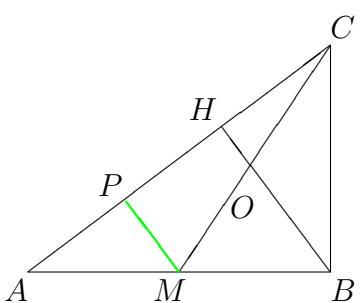
2) Вспомогательные построения в треугольниках:

а) если $D$ — середина какой-либо стороны треугольника $ABC$, то надо провести *средние линии* этого треугольника, проходящие через точку $D$;

б) в равнобедренном треугольнике надо провести ту *медиану*, которая совпадает с *биссектрисой* и *высотой*;

В прямоугольном треугольнике $ABC$ гипотенуза $AC$ равна 5, а катет $BC$ равен 3. Пусть $BH$ — высота $\triangle ABC$, опущенная из $B$, $CM$ — медиана $\triangle ABC$, опущенная из $C$. На отрезки какой длины делит высоту $BH$ медиана $CM$?

*Можно использовать подобие* $\triangle AHO \sim \triangle APM$ *и отношения* $BH = 2PM$, $AP = PH$.

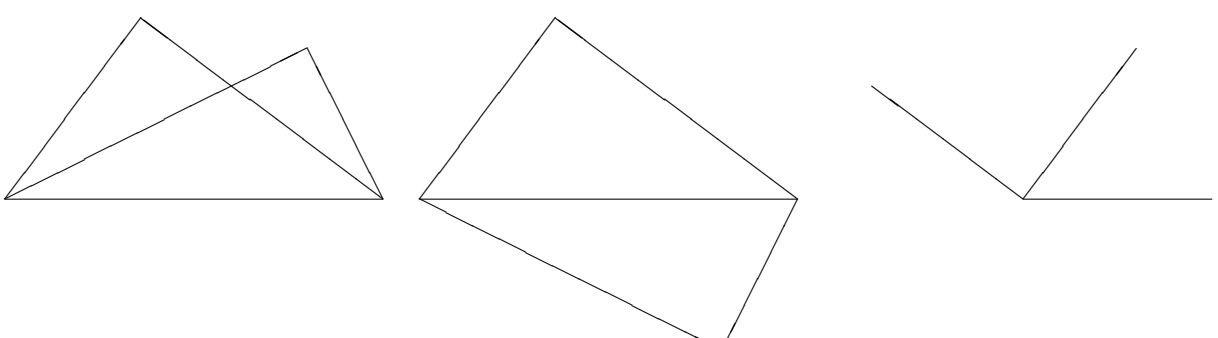


# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

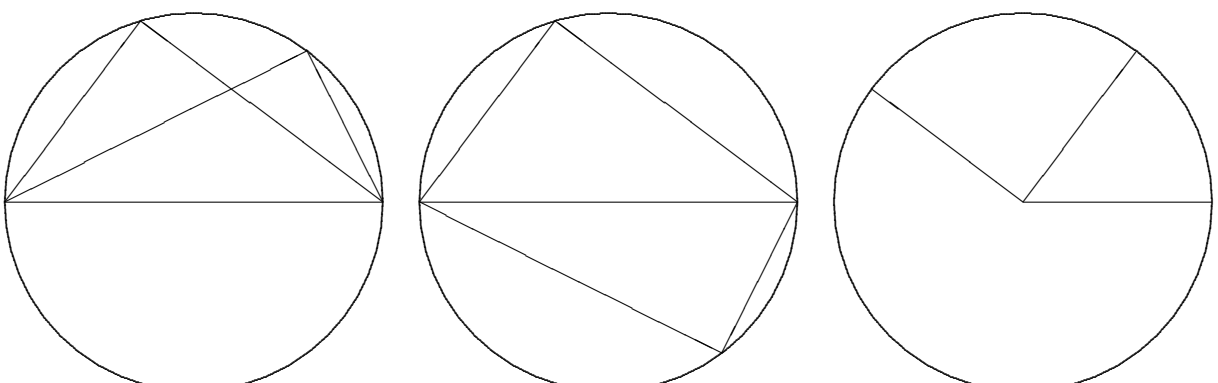


# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;



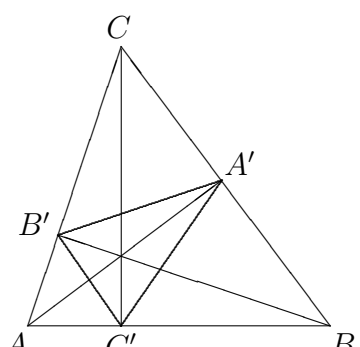
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, где $A'$ принадлежит стороне $BC$, $B'$ — стороне $AC$, $C'$ — стороне $AB$. Докажите, что в треугольнике $A'B'C'$ прямая $AA'$ является биссектрисой.



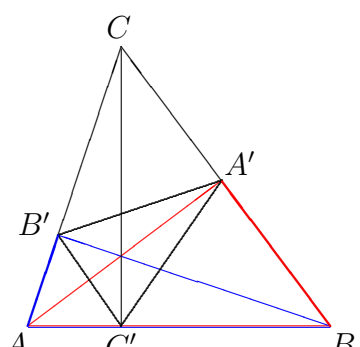
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, где $A'$ принадлежит стороне $BC$, $B'$ — стороне $AC$, $C'$ — стороне $AB$. Докажите, что в треугольнике $A'B'C'$ прямая $AA'$ является биссектрисой.



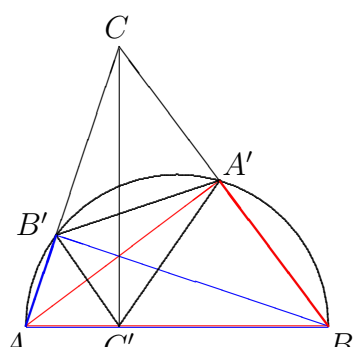
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, где $A'$ принадлежит стороне $BC$, $B'$ — стороне $AC$, $C'$ — стороне $AB$. Докажите, что в треугольнике $A'B'C'$ прямая $AA'$ является биссектрисой.



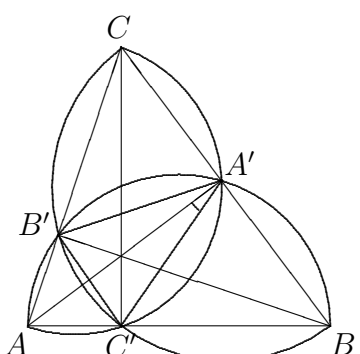
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, где $A'$ принадлежит стороне $BC$, $B'$ — стороне $AC$, $C'$ — стороне $AB$. Докажите, что в треугольнике $A'B'C'$ прямая $AA'$ является биссектрисой.



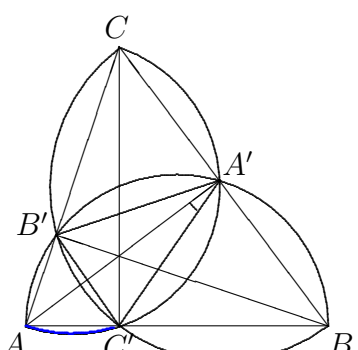
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, где $A'$ принадлежит стороне $BC$, $B'$ — стороне $AC$, $C'$ — стороне $AB$. Докажите, что в треугольнике $A'B'C'$ прямая $AA'$ является биссектрисой.



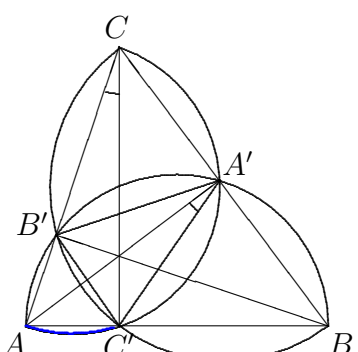
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, где $A'$ принадлежит стороне $BC$, $B'$ — стороне $AC$, $C'$ — стороне $AB$. Докажите, что в треугольнике $A'B'C'$ прямая $AA'$ является биссектрисой.




*Получаем* $\angle AA'C' = \angle ACC'$.

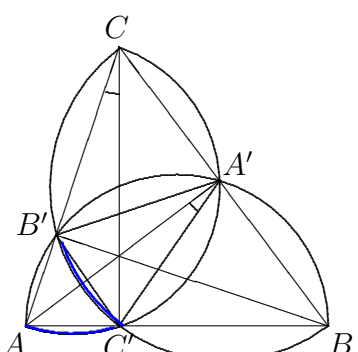
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, где $A'$ принадлежит стороне $BC$, $B'$ — стороне $AC$, $C'$ — стороне $AB$. Докажите, что в треугольнике $A'B'C'$ прямая $AA'$ является биссектрисой.



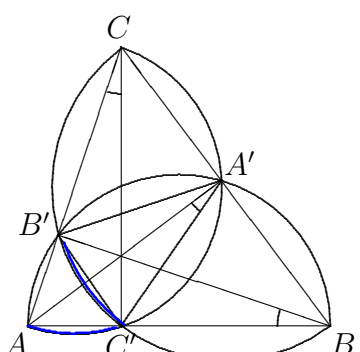
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, где $A'$ принадлежит стороне $BC$, $B'$ — стороне $AC$, $C'$ — стороне $AB$. Докажите, что в треугольнике $A'B'C'$ прямая $AA'$ является биссектрисой.




*Получаем* $\angle AA'C' = \angle ACC' = \angle ABB'$.

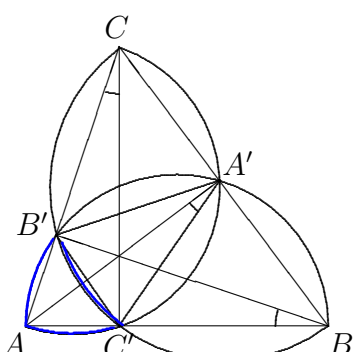
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, где $A'$ принадлежит стороне $BC$, $B'$ — стороне $AC$, $C'$ — стороне $AB$. Докажите, что в треугольнике $A'B'C'$ прямая $AA'$ является биссектрисой.



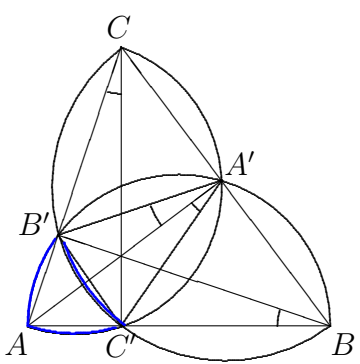
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) если имеется два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой, изобразите описанную окружность (ее центр лежит на середине общей гипотенузы);

б) если имеется три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$, то следует провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, где $A'$ принадлежит стороне $BC$, $B'$ — стороне $AC$, $C'$ — стороне $AB$. Докажите, что в треугольнике $A'B'C'$ прямая $AA'$ является биссектрисой.




*Получаем* $\angle AA'C' = \angle ACC' = \angle ABB' = \angle AA'B'$.

*Ура!*

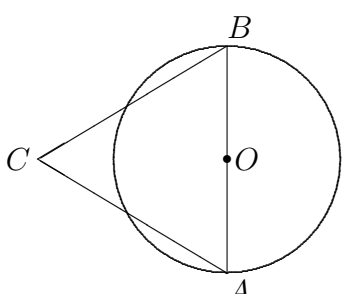
# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

4) Анализ имеющихся окружностей:

а) если есть окружность и какие-то точки на ней, проведите соответствующие радиусы;

б) особое внимание — вписанным и центральным углам, опирающимся на одинаковые дуги. Чрезвычайно важны вписанные углы, «опирающиеся на диаметр» (на дугу, стянутую диаметром), поскольку эти вписанные углы — прямые.

Сторона $AB$ треугольника $ABC$ является диаметром окружности, пересекающей другие стороны посредине. Найдите $\angle ACB$.



# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

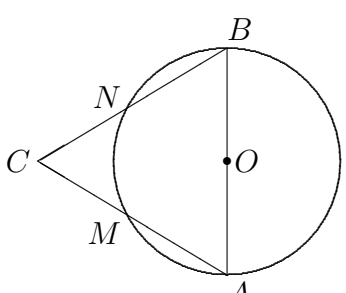
4) Анализ имеющихся окружностей:

а) если есть окружность и какие-то точки на ней, проведите соответствующие радиусы;

б) особое внимание — вписанным и центральным углам, опирающимся на одинаковые дуги. Чрезвычайно важны вписанные углы, «опирающиеся на диаметр» (на дугу, стянутую диаметром), поскольку эти вписанные углы — прямые.

Сторона $AB$ треугольника $ABC$ является диаметром окружности, пересекающей другие стороны посредине. Найдите $\angle ACB$.

*Проведем радиусы $OM$, $ON$*



# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

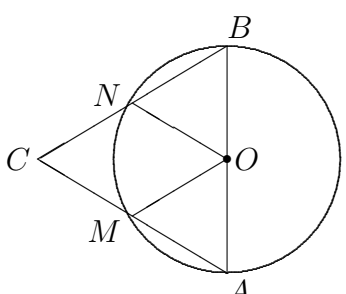
4) Анализ имеющихся окружностей:

а) если есть окружность и какие-то точки на ней, проведите соответствующие радиусы;

б) особое внимание — вписанным и центральным углам, опирающимся на одинаковые дуги. Чрезвычайно важны вписанные углы, «опирающиеся на диаметр» (на дугу, стянутую диаметром), поскольку эти вписанные углы — прямые.

Сторона $AB$ треугольника $ABC$ является диаметром окружности, пересекающей другие стороны посредине. Найдите $\angle ACB$.

*Радиусы $OM$, $ON$ являются также средними линиями $\triangle ABC$.*



# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

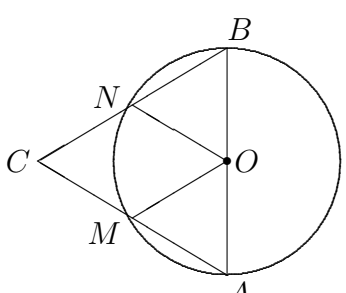
4) Анализ имеющихся окружностей:

а) если есть окружность и какие-то точки на ней, проведите соответствующие радиусы;

б) особое внимание — вписанным и центральным углам, опирающимся на одинаковые дуги. Чрезвычайно важны вписанные углы, «опирающиеся на диаметр» (на дугу, стянутую диаметром), поскольку эти вписанные углы — прямые.

Сторона $AB$ треугольника $ABC$ является диаметром окружности, пересекающей другие стороны посредине. Найдите $\angle ACB$.

*Радиусы $OM$, $ON$ являются также средними линиями $\triangle ABC$, поэтому $AC = BC = 2R$.*



# XII.4.4. Дополнительные рекомендации

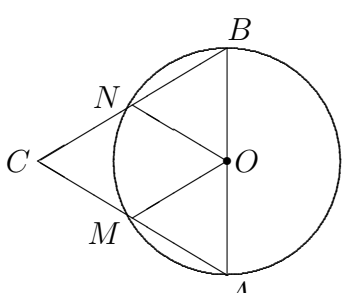
4) Анализ имеющихся окружностей:

а) если есть окружность и какие-то точки на ней, проведите соответствующие радиусы;

б) особое внимание — вписанным и центральным углам, опирающимся на одинаковые дуги. Чрезвычайно важны вписанные углы, «опирающиеся на диаметр» (на дугу, стянутую диаметром), поскольку эти вписанные углы — прямые.

Сторона $AB$ треугольника $ABC$ является диаметром окружности, пересекающей другие стороны посредине. Найдите $\angle ACB$.

*Следовательно, $\triangle ABC$ — равносторонний, поэтому $\angle ACB = 60^\circ$.*



## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) Если речь идет о *расстоянии* — провести соответствующий отрезок;

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) Если речь идет о *расстоянии* — провести соответствующий отрезок;

2) если речь идет об *угле* — провести соответствующие лучи;

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) Если речь идет о *расстоянии* — провести соответствующий отрезок;

2) если речь идет об *угле* — провести соответствующие лучи;

3) отрезок или угол «бесполезен без треугольника»;

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) Если речь идет о *расстоянии* — провести соответствующий отрезок;

2) если речь идет об *угле* — провести соответствующие лучи;

3) отрезок или угол «бесполезен без треугольника»;

4) «включить цветное зрение»:

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) Если речь идет о *расстоянии* — провести соответствующий отрезок;

2) если речь идет об *угле* — провести соответствующие лучи;

3) отрезок или угол «бесполезен без треугольника»;

4) «включить цветное зрение»:

а) «зеленые» отрезки и углы (величина которых легко вычисляется из условий задачи);

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) Если речь идет о *расстоянии* — провести соответствующий отрезок;

2) если речь идет об *угле* — провести соответствующие лучи;

3) отрезок или угол «бесполезен без треугольника»;

4) «включить цветное зрение»:

а) «зеленые» отрезки и углы (величина которых легко вычисляется из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы (которые надо найти);

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) Если речь идет о *расстоянии* — провести соответствующий отрезок;

2) если речь идет об *угле* — провести соответствующие лучи;

3) отрезок или угол «бесполезен без треугольника»;

4) «включить цветное зрение»:

а) «зеленые» отрезки и углы (величина которых легко вычисляется из условий задачи);

б) «красные» отрезки и углы (которые надо найти);

в) прямые, параллельные и перпендикулярные «цветным» отрезкам.

# XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) «Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир».

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) **«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»**.

2) В треугольниках:

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) **«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»**.

2) В треугольниках:

   а) середина стороны — провести средние линии;

# XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) **«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»**.

2) В треугольниках:

а) середина стороны — провести средние линии;

б) в равнобедренном треугольнике — провести

$$\begin{cases} \textit{медиану}= \\ =\textit{биссектрису}= \\ =\text{высоту}. \end{cases}$$

# XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) **«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»**.

2) В треугольниках:

   а) середина стороны — провести средние линии;

   б) в равнобедренном треугольнике — провести

3) Построение вспомогательных окружностей:

$$\left\{\begin{array}{l} \textit{медиану}= \\ =\textit{биссектрису}= \\ =\text{высоту}. \end{array}\right.$$

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) **«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»**.

2) В треугольниках:

а) середина стороны — провести средние линии;

б) в равнобедренном треугольнике — провести $\left\{\begin{array}{l} \textit{медиану}= \\ =\textit{биссектрису}= \\ =\text{высоту}. \end{array}\right.$

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой — провести общую для них описанную окружность;

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) **«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»**.

2) В треугольниках:

а) середина стороны — провести средние линии;

б) в равнобедренном треугольнике — провести $\left\{\begin{array}{l} \textit{медиану}= \\ =\textit{биссектрису}= \\ =\text{высоту}. \end{array}\right.$

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой — провести общую для них описанную окружность;

б) три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$ — провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

# XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) **«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»**.

2) В треугольниках:

а) середина стороны — провести средние линии;

б) в равнобедренном треугольнике — провести $\left\{\begin{array}{l} \textit{медиану}= \\ =\textit{биссектрису}= \\ =\text{высоту}. \end{array}\right.$

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой — провести общую для них описанную окружность;

б) три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$ — провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

4) Анализ имеющихся окружностей:

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) **«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»**.

2) В треугольниках:

а) середина стороны — провести средние линии;

б) в равнобедренном треугольнике — провести $\left\{\begin{array}{l} \textit{медиану}= \\ =\textit{биссектрису}= \\ =\text{высоту}. \end{array}\right.$

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой — провести общую для них описанную окружность;

б) три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$ — провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

4) Анализ имеющихся окружностей:

а) есть точки на окружности — провести в них радиусы;

## XII.4.5. Формулировки для запоминания

1) **«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»**.

2) В треугольниках:

а) середина стороны — провести средние линии;

б) в равнобедренном треугольнике — провести $\left\{\begin{array}{l} \textit{медиану}= \\ =\textit{биссектрису}= \\ =\text{высоту}. \end{array}\right.$

3) Построение вспомогательных окружностей:

а) два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой — провести общую для них описанную окружность;

б) три равных отрезка $AB$, $AC$, $AD$ — провести окружность с центром в точке $A$ радиусом $R = |AB| = |AC| = |AD|$;

4) Анализ имеющихся окружностей:

а) есть точки на окружности — провести в них радиусы;

б) внимание вписанным и центральным углам, опирающимся на одну дугу, особенно если это дуга стянута диаметром.

**Применим к задачам на вычисление**?

# XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

1) **Цели, связанные с носителем** геометрической модели:

# XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели:

1.1) найти

# XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели:

1.1) найти геометрическую фигуру;

(например, «найти геометрическое место точек...»)

# XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели:

1.1) найти геометрическую фигуру;

1.2) построить фигуру.

(например, «с помощью циркуля и линейки построить...»)

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели:

# XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели:

2.1) найти

# XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели:

2.1) найти значение величины;

(см. **пример 61**).

# XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели:

2.1) найти значение величины;

2.2) найти альтернативные способы вычисления или определения величины;

(см. **раздел «Ассоциации с площадью треугольника»**).

# XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели:

2.1) найти значение величины;

2.2) найти альтернативные способы вычисления или определения величины;

2.3) найти геометрическое преобразование фигуры;

(например, разрезать фигуру на части так, чтобы из них можно было собрать..., см. **пример 62.**)

# XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели:

2.1) найти значение величины;

2.2) найти альтернативные способы вычисления или определения величины;

2.3) найти геометрическое преобразование фигуры;

2.4) найти комбинацию фигур (декомпозицию, объединение и т.п.).

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели:

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели:

3.1) доказать наличие отношения у геометрических фигур (свойства фигуры, подобия, равенства фигур, параллельности, перпендикулярности прямых и т.п.);

# XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели:

3.1) доказать наличие отношения у геометрических фигур (свойства фигуры, подобия, равенства фигур, параллельности, перпендикулярности прямых и т.п.);

3.2) найти отношения между фигурами и свойства фигуры;

(см. **пример 57**).

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели.

**4) Цели, связанные с формированием** компонентов интерфейса:

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели.

**4) Цели, связанные с формированием** компонентов интерфейса:

4.1) сформировать (субъективно) новое геометрическое понятие:

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели.

**4) Цели, связанные с формированием** компонентов интерфейса:

4.1) сформировать (субъективно) новое геометрическое понятие: его объем,

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели.

**4) Цели, связанные с формированием** компонентов интерфейса:

4.1) сформировать (субъективно) новое геометрическое понятие: его объем, содержание,

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели.

**4) Цели, связанные с формированием** компонентов интерфейса:

4.1) сформировать (субъективно) новое геометрическое понятие: его объем, содержание, идентификатор (термин или обозначение);

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели.

**4) Цели, связанные с формированием** компонентов интерфейса:

4.1) сформировать (субъективно) новое геометрическое понятие: его объем, содержание, идентификатор (термин или обозначение);

4.2) сформулировать и обосновать

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели.

**4) Цели, связанные с формированием** компонентов интерфейса:

4.1) сформировать (субъективно) новое геометрическое понятие: его объем, содержание, идентификатор (термин или обозначение);

4.2) сформулировать и обосновать новое правило перевода.

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели.

**4) Цели, связанные с формированием** компонентов интерфейса:

4.1) сформировать (субъективно) новое геометрическое понятие: его объем, содержание, идентификатор (термин или обозначение);

4.2) сформулировать и обосновать (субъективно) новое правило перевода.

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели.

**4) Цели, связанные с формированием** компонентов интерфейса:

4.1) сформировать (субъективно) новое геометрическое понятие: его объем, содержание, идентификатор (термин или обозначение);

4.2) сформулировать и обосновать (субъективно) новое правило перевода.

Например, теорема о взаимной перпендикулярности касательной к окружности и радиуса, проведенного в точку касания, позволяет

## XII.5. Стратегия решения геометрических задач: типовые цели

**1) Цели, связанные с носителем** геометрической модели.

**2) Цели, связанные с характеристиками** геометрической модели.

**3) Цели, связанные с отношениями** геометрической модели.

**4) Цели, связанные с формированием** компонентов интерфейса:

4.1) сформировать (субъективно) новое геометрическое понятие: его объем, содержание, идентификатор (термин или обозначение);

4.2) сформулировать и обосновать (субъективно) новое правило перевода.

Например, теорема о взаимной перпендикулярности касательной к окружности и радиуса, проведенного в точку касания, позволяет сформировать правило проведения касательной.

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

*Представление задачи*

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

*Представление задачи*

текст

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

*Представление задачи* текст

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

*Представление задачи* текст чертеж

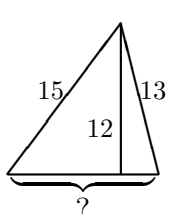
*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

*Представление задачи* текст чертеж

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

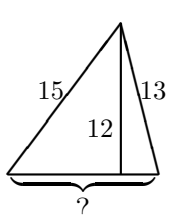


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

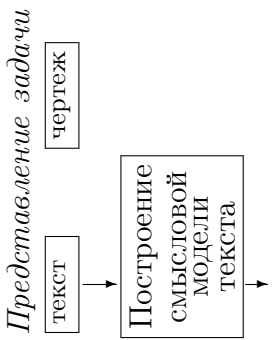
*Представление задачи* [текст] → [чертеж]

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

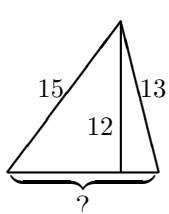


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

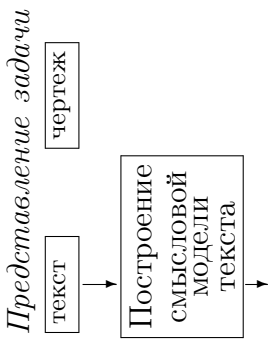



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



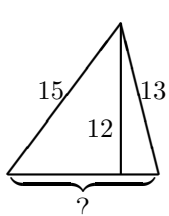
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



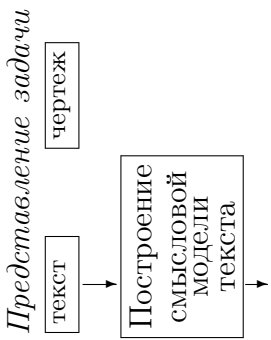

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

**Смысловые единицы:**



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

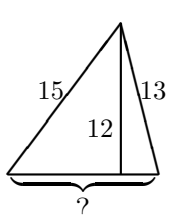
Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

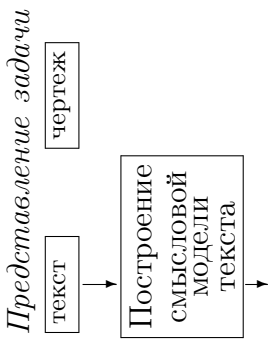
**Смысловые единицы:**

«высота равна 12»,



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

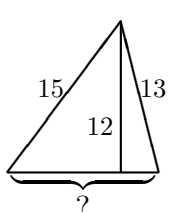



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

**Смысловые единицы:**

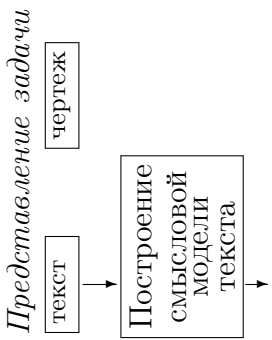
«высота равна 12»,

Имеется в виду, что 12 равна



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

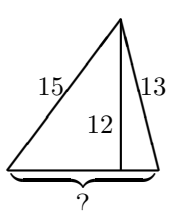



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

**Смысловые единицы:**

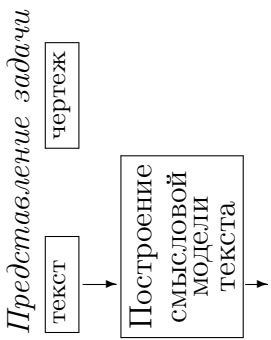
«высота равна 12»,

Имеется в виду, что 12 равна *длина* высоты.



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

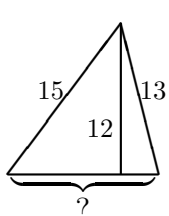
Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

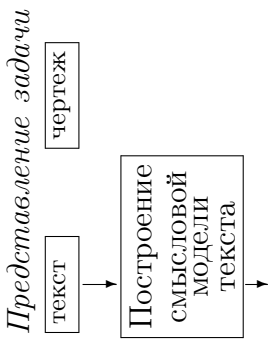
**Смысловые единицы:**

«высота равна 12», «длины сторон равны 15 и 13»,



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

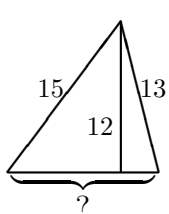
Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

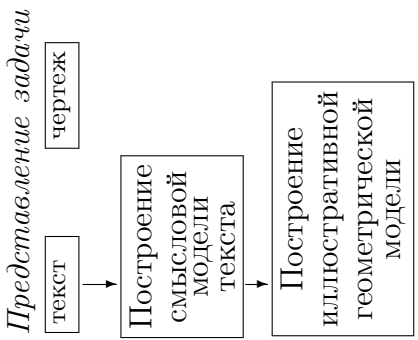
**Смысловые единицы:**

«высота равна 12», «длины сторон равны 15 и 13», «найти длину основания треугольника» и т.д.

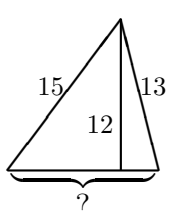


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

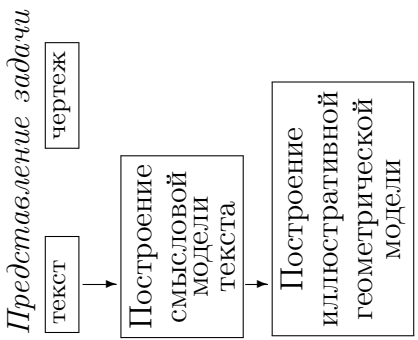



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

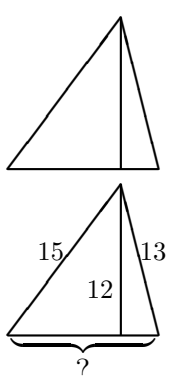


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

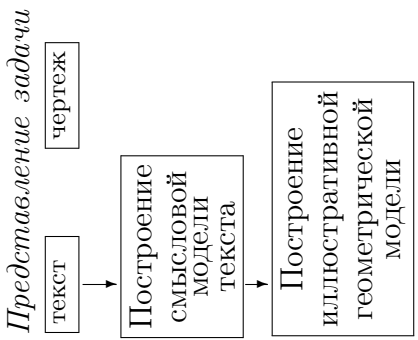



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



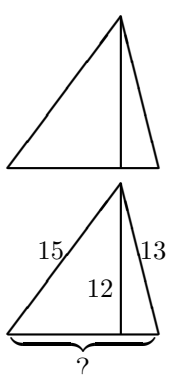
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



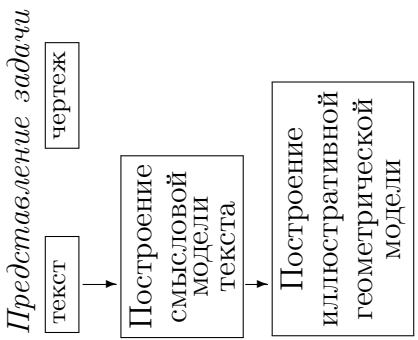

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

**Носитель иллюстративной геометрической модели:**

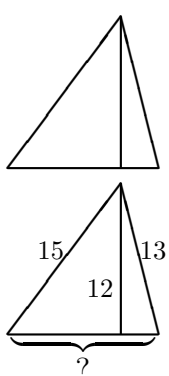


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



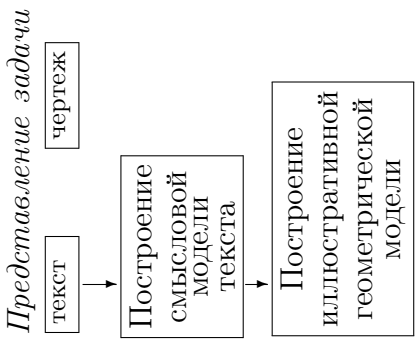

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



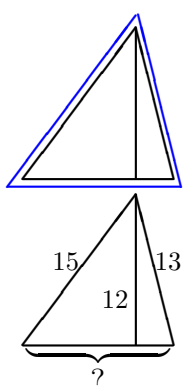

**Носитель иллюстративной геометрической модели:** исходный треугольник,

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



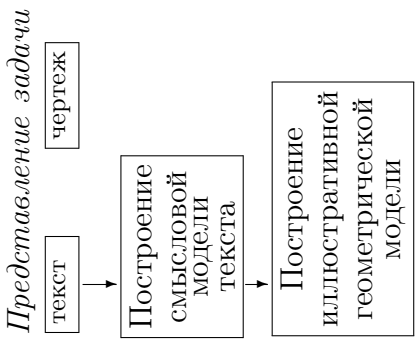

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



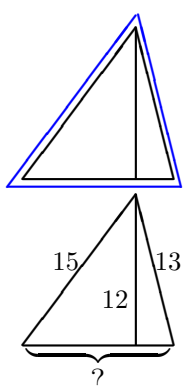

**Носитель иллюстративной геометрической модели:** исходный треугольник,

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



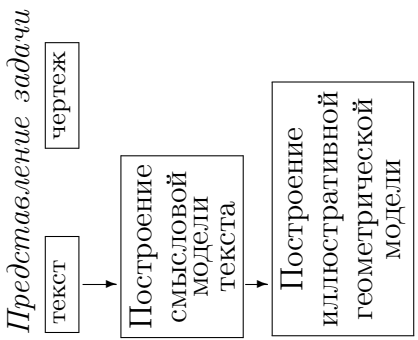

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



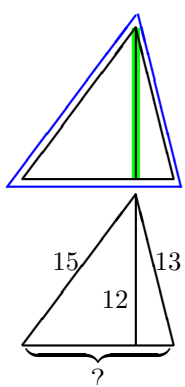

**Носитель иллюстративной геометрической модели:** исходный треугольник, его высота,

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



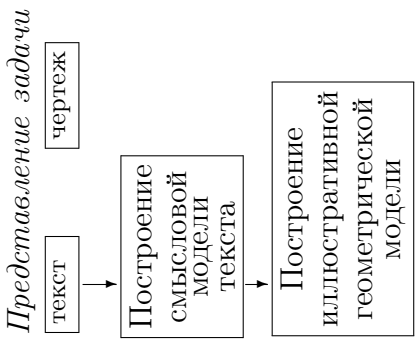

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*




**Носитель иллюстративной геометрической модели:** исходный треугольник, его высота,

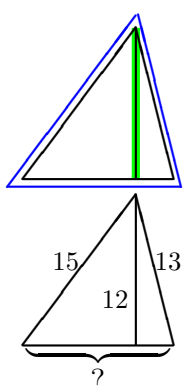
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



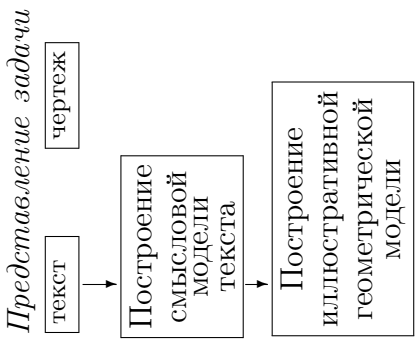

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

**Носитель иллюстративной геометрической модели:** исходный треугольник, его высота, стороны известной длины,



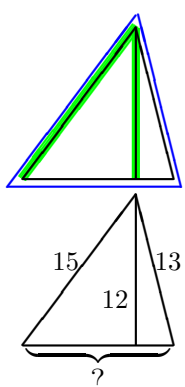
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



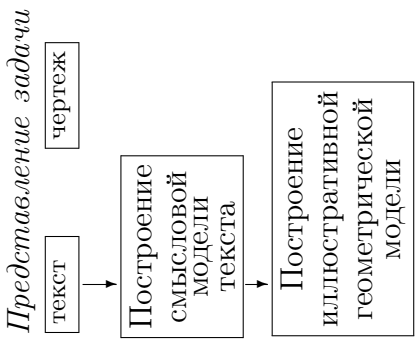

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

**Носитель иллюстративной геометрической модели:** исходный треугольник, его высота, стороны известной длины,

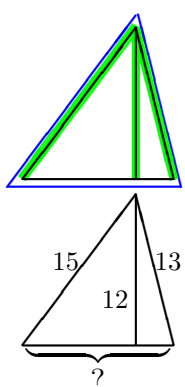


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



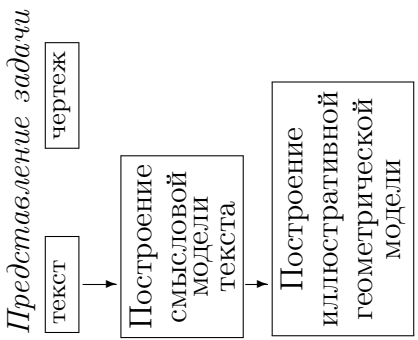

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*




**Носитель иллюстративной геометрической модели:** исходный треугольник, его высота, стороны известной длины,

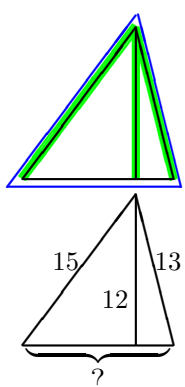
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



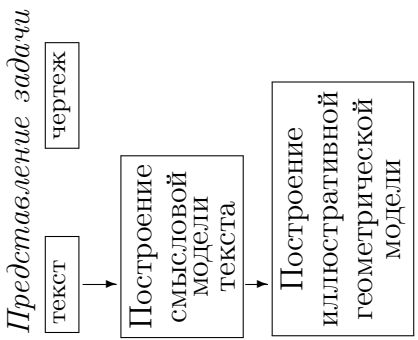

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

**Носитель иллюстративной геометрической модели:** исходный треугольник, его высота, стороны известной длины, искомая сторона.



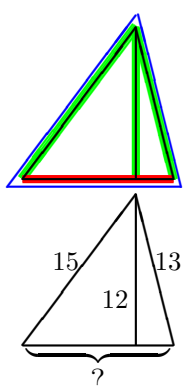
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



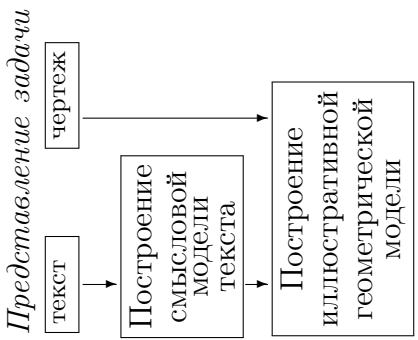

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

**Носитель иллюстративной геометрической модели:** исходный треугольник, его высота, стороны известной длины, искомая сторона.

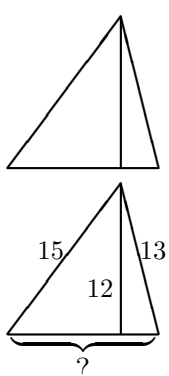


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

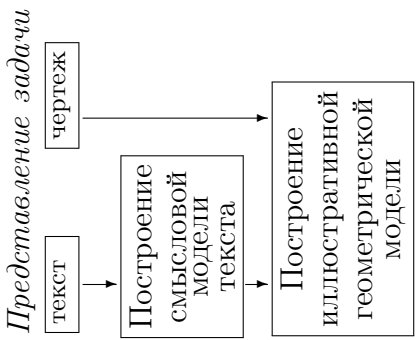



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

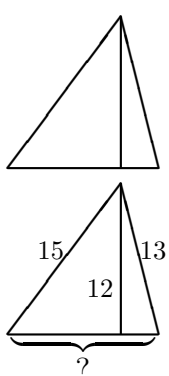


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



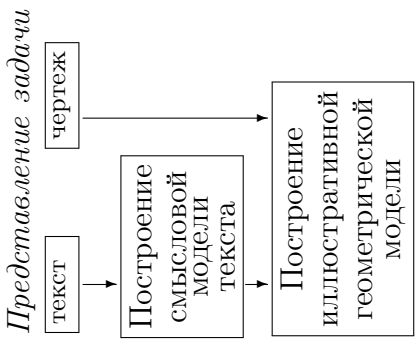

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



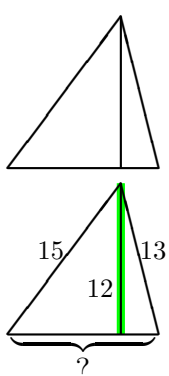

**Носитель иллюстративной геометрической модели** для задачи, представленной чертежом:

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



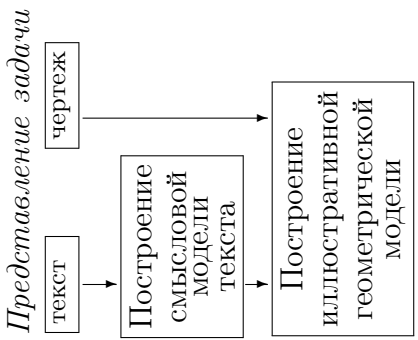

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



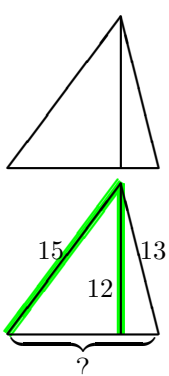

**Носитель иллюстративной геометрической модели** для задачи, представленной чертежом: отрезки известной длины,

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



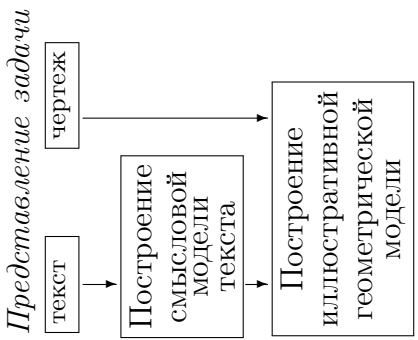

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



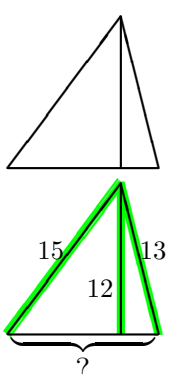

**Носитель иллюстративной геометрической модели** для задачи, представленной чертежом: отрезки известной длины,

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



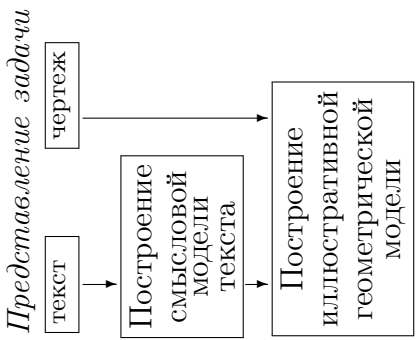

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*




**Носитель иллюстративной геометрической модели** для задачи, представленной чертежом: отрезки известной длины,

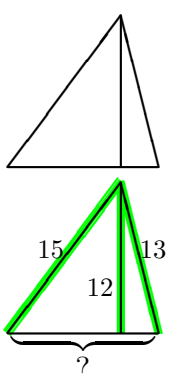
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



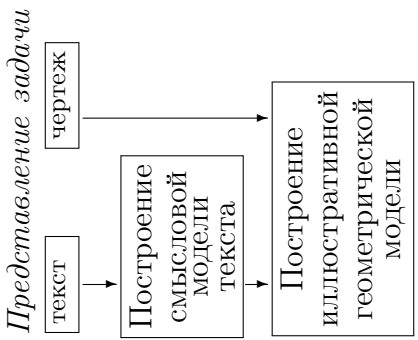

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

**Носитель иллюстративной геометрической модели** для задачи, представленной чертежом: отрезки известной длины, отрезок искомой длины.



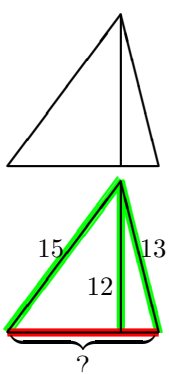
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



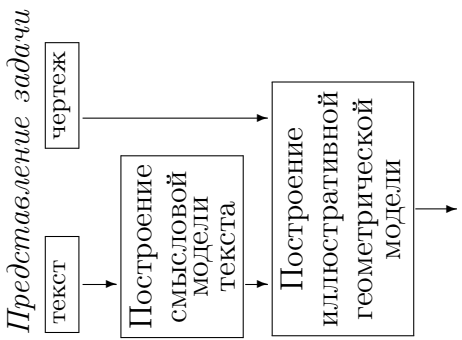

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

**Носитель иллюстративной геометрической модели** для задачи, представленной чертежом: отрезки известной длины, отрезок искомой длины.
В носитель не входит исходный $\triangle$!

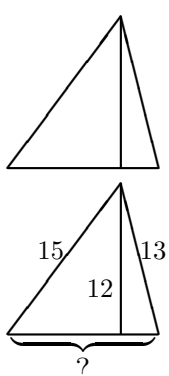


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

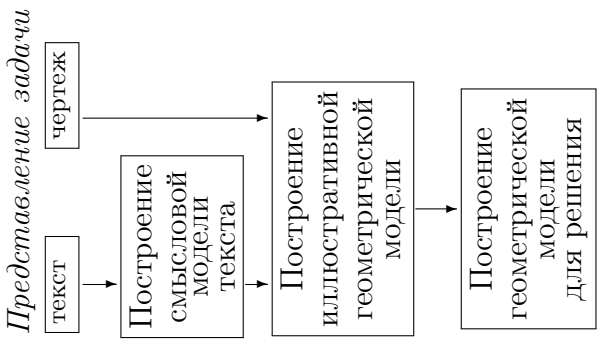



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

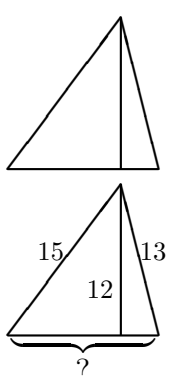


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

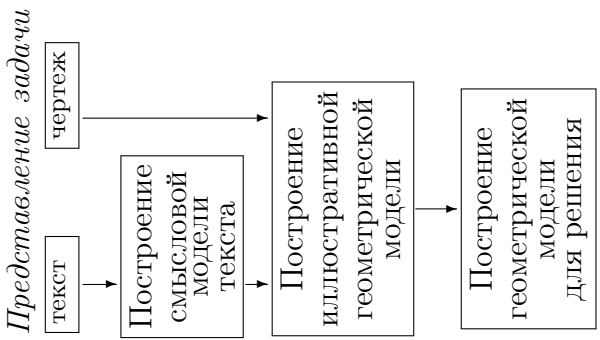



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

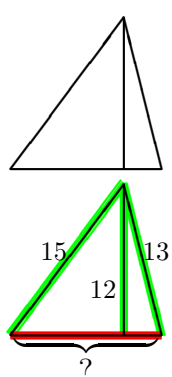


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

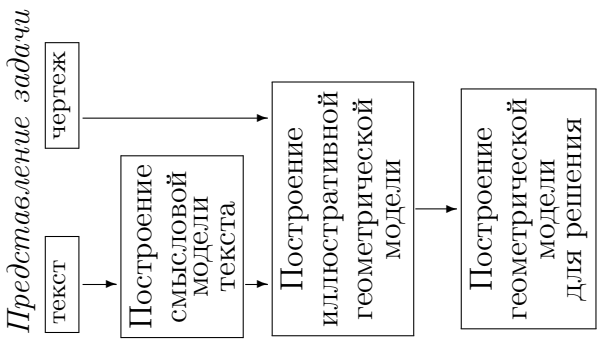



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



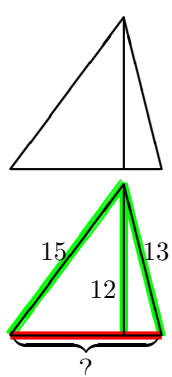
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



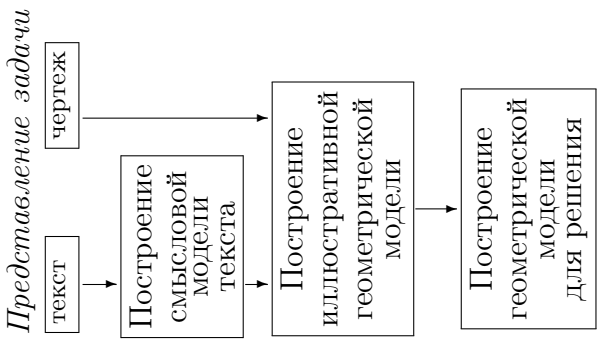

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются:



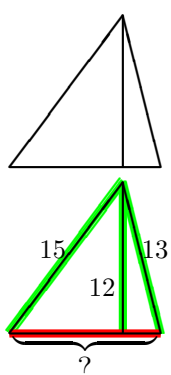
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



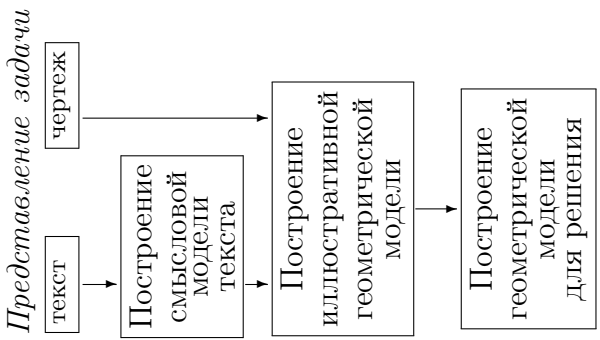

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника,



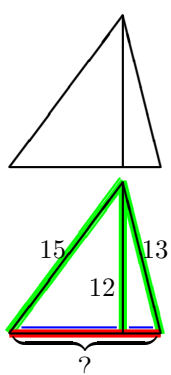
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



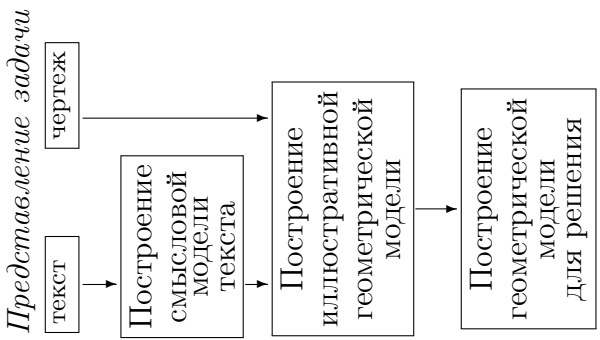

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника,



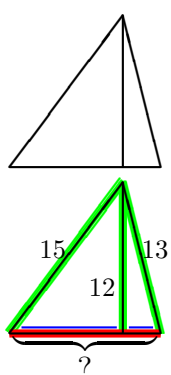
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



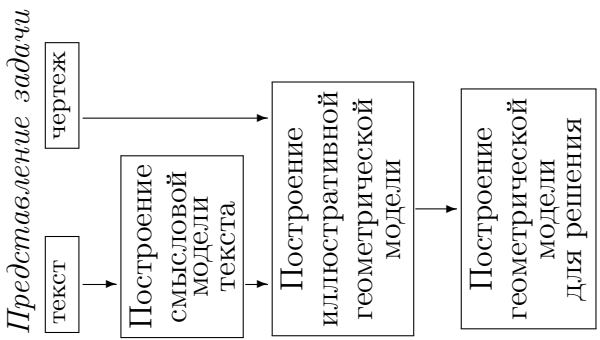

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.



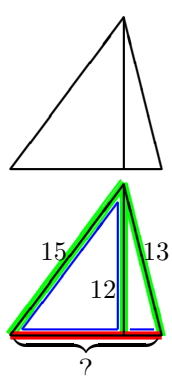
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



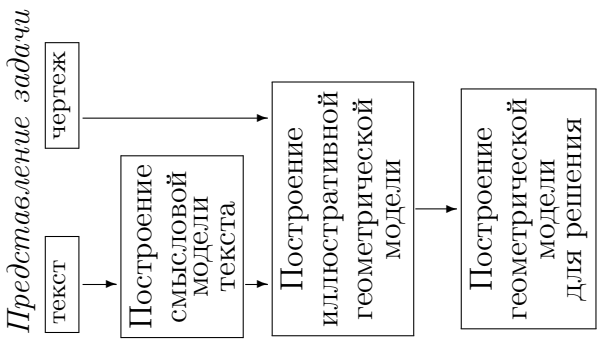

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.



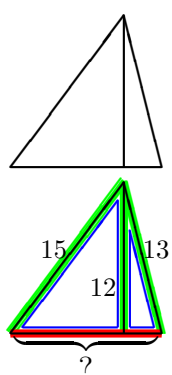
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



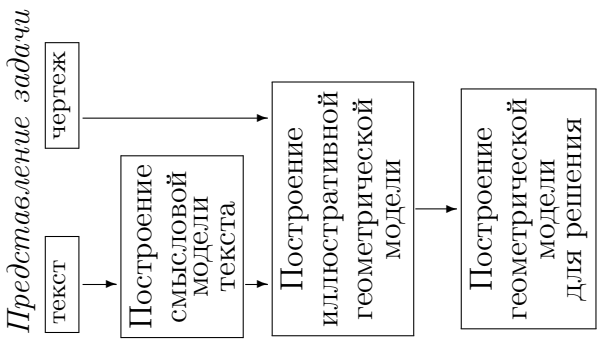

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

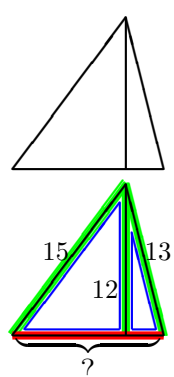
Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

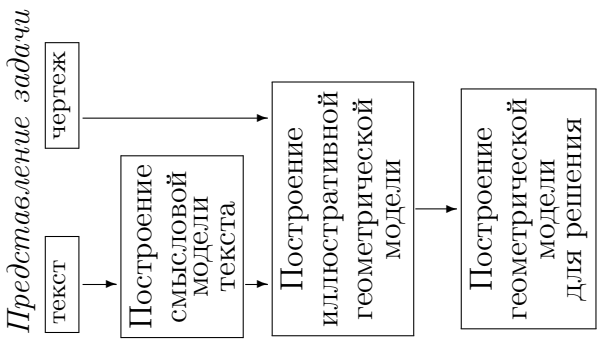
В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.

Искомая длина равна:



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

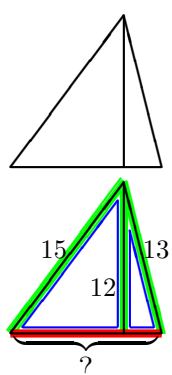



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.

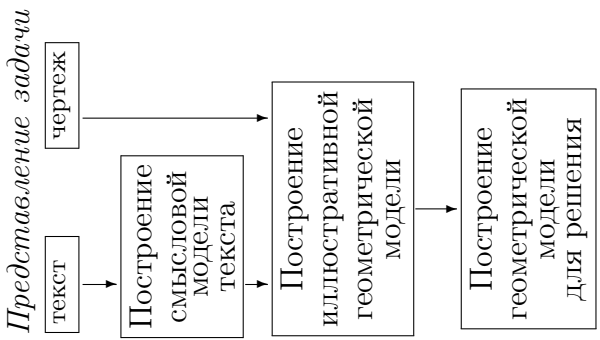
Искомая длина равна:

$\sqrt{15^2 - 12^2} +$



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

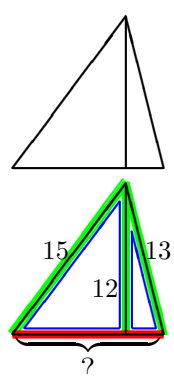



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.

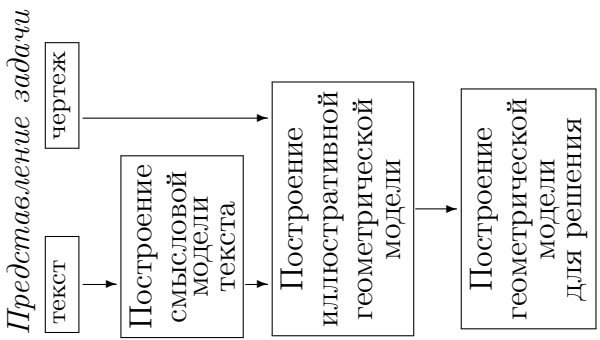
Искомая длина равна:

$\sqrt{15^2 - 12^2} + \sqrt{13^2 - 12^2} =$



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

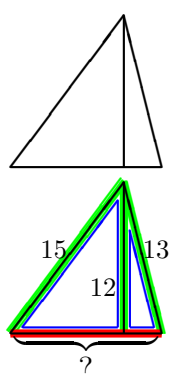



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.

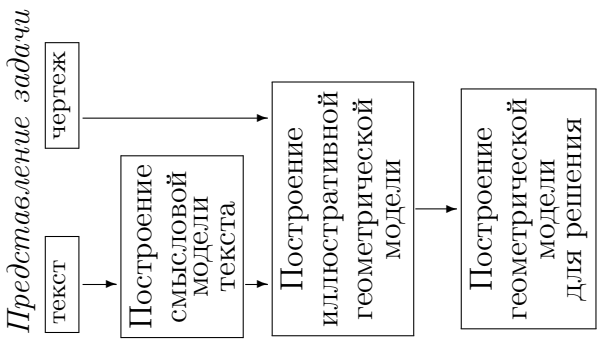
Искомая длина равна:

$\sqrt{15^2 - 12^2} + \sqrt{13^2 - 12^2} = 9 +$



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

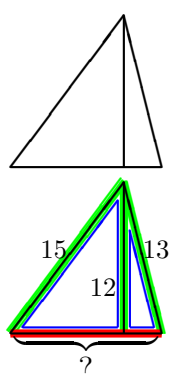



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.

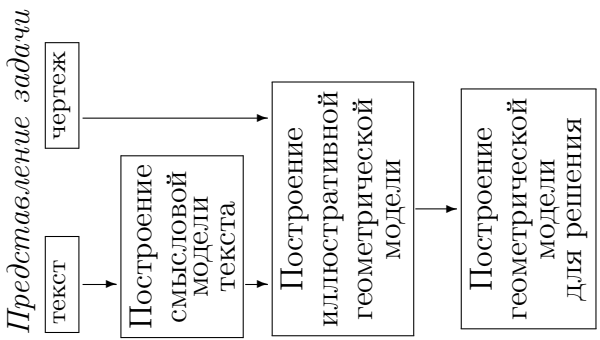
Искомая длина равна:

$\sqrt{15^2 - 12^2} + \sqrt{13^2 - 12^2}$ =9+5 =



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

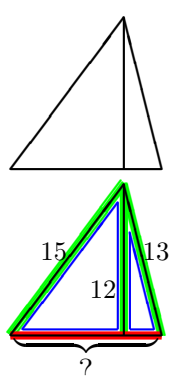



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.

Искомая длина равна:

$\sqrt{15^2 - 12^2} + \sqrt{13^2 - 12^2} = 9 + 5 = 14.$



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

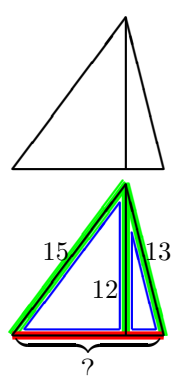



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.

Искомая длина равна:

$\sqrt{15^2 - 12^2} + \sqrt{13^2 - 12^2} = 9 + 5 = 14.$



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

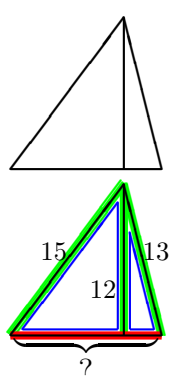



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.

Искомая длина равна:

$\sqrt{15^2 - 12^2} + \sqrt{13^2 - 12^2} = 9 + 5 = 14.$



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

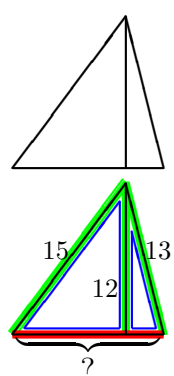



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

В носитель добавляются: отрезки, на которые высота разбивает основание треугольника, прямоугольные треугольники.

Искомая длина равна:

$\sqrt{15^2 - 12^2} + \sqrt{13^2 - 12^2} = 9 + 5 = 14.$



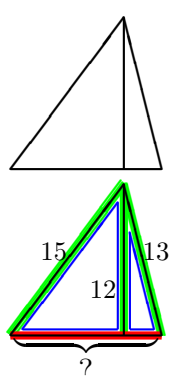
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Высота разбивает исходный треугольник на два прямоугольных треугольника.



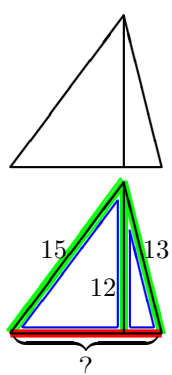
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Высота разбивает исходный треугольник на два прямоугольных треугольника. Искомый отрезок распадается в объединение двух катетов этих треугольников, откуда получаем, что искомая длина равна



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

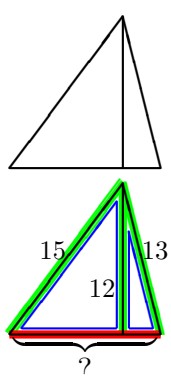
Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Высота разбивает исходный треугольник на два прямоугольных треугольника. Искомый отрезок распадается в объединение двух катетов этих треугольников, откуда получаем, что искомая длина равна

$\sqrt{15^2 - 12^2} +$



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

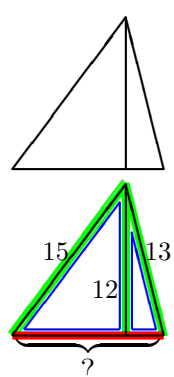
Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Высота разбивает исходный треугольник на два прямоугольных треугольника. Искомый отрезок распадается в объединение двух катетов этих треугольников, откуда получаем, что искомая длина равна

$\sqrt{15^2 - 12^2} + \sqrt{13^2 - 12^2} =$



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

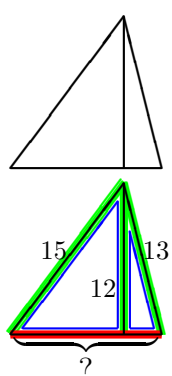
Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Высота разбивает исходный треугольник на два прямоугольных треугольника. Искомый отрезок распадается в объединение двух катетов этих треугольников, откуда получаем, что искомая длина равна

$\sqrt{15^2 - 12^2} + \sqrt{13^2 - 12^2} = 9 + 5 =$



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

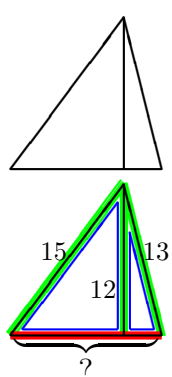
Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

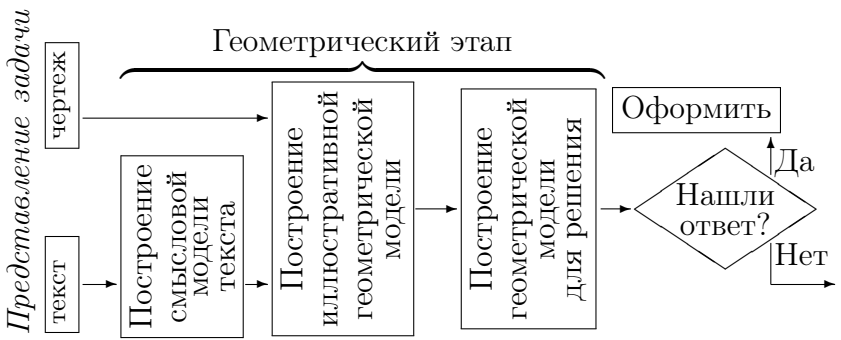
Высота разбивает исходный треугольник на два прямоугольных треугольника. Искомый отрезок распадается в объединение двух катетов этих треугольников, откуда получаем, что искомая длина равна

$\sqrt{15^2 - 12^2} + \sqrt{13^2 - 12^2} = 9 + 5 = 14.$

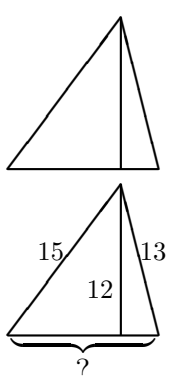


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

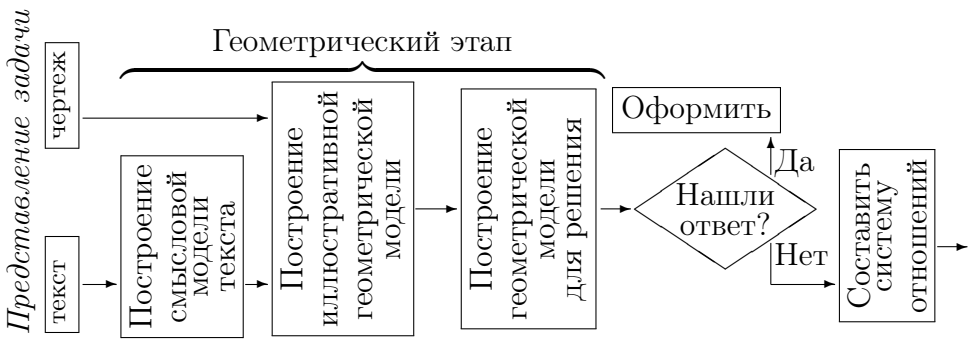



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

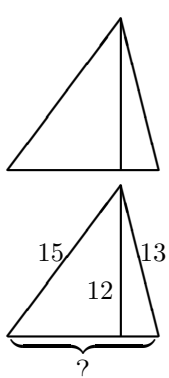


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:

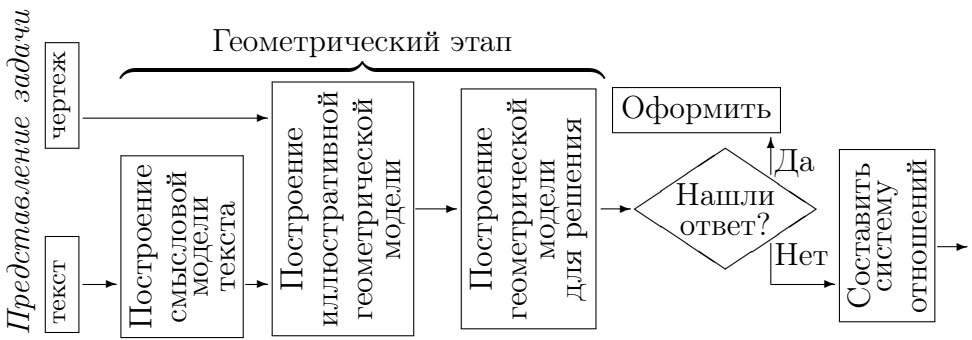



*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



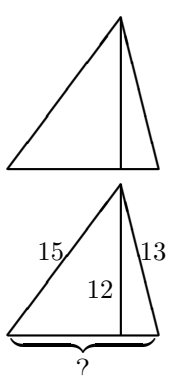
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



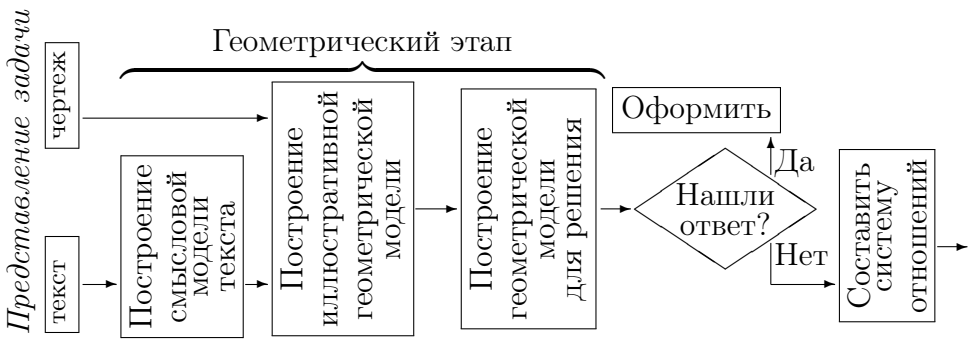

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Допустим, мы не смогли додуматься до предыдущего решения.



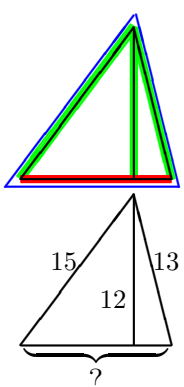
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



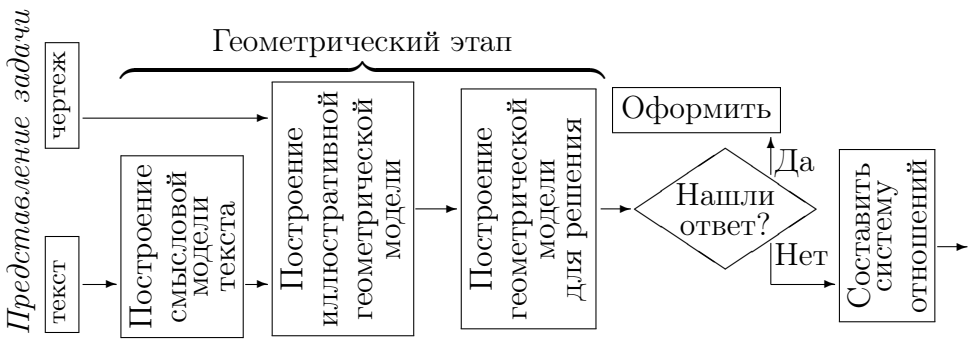

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Допустим, мы не смогли додуматься до предыдущего решения.



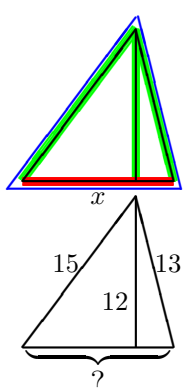
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



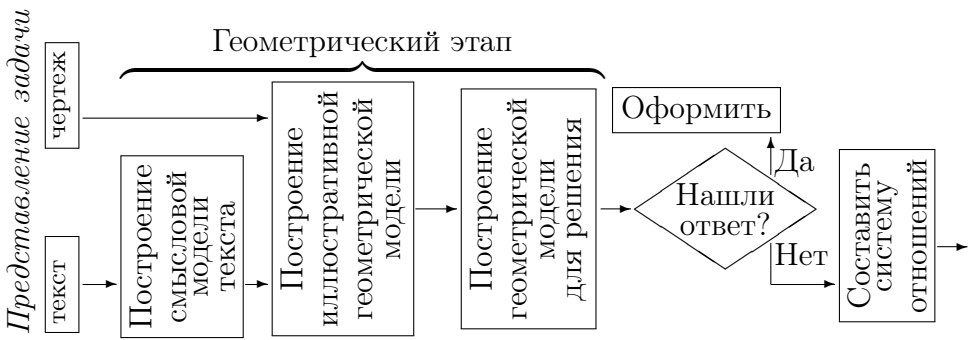

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Допустим, мы не смогли додуматься до предыдущего решения.



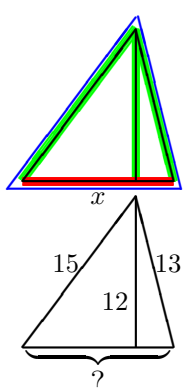
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



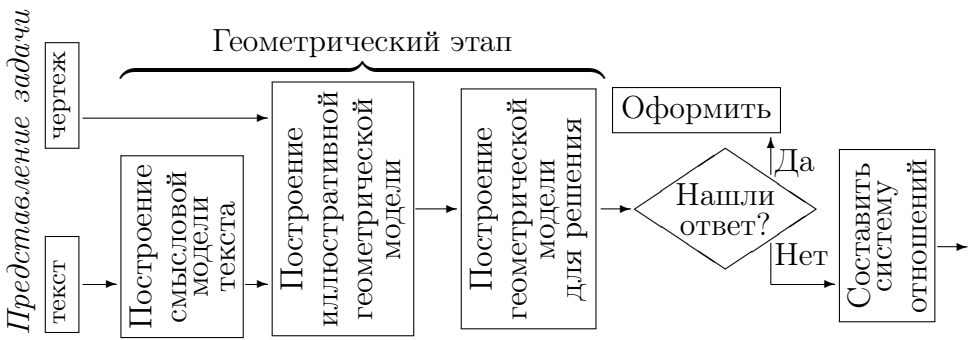

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Допустим, мы не смогли додуматься до предыдущего решения.



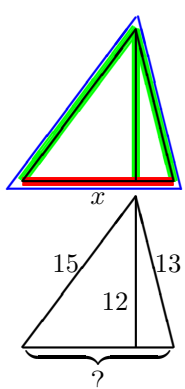
# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:



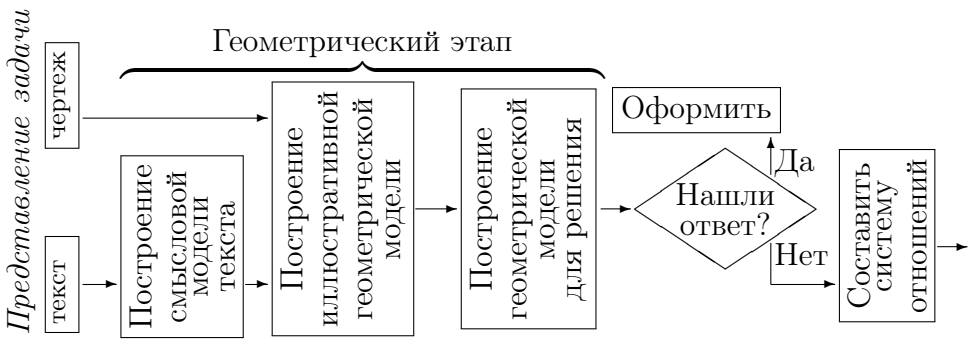

*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

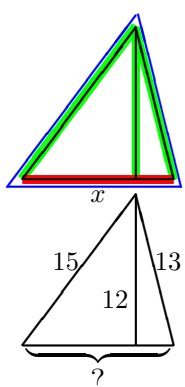
Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=$



# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

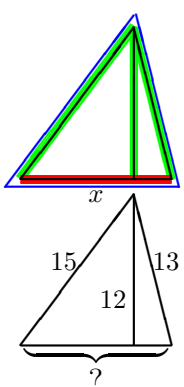
Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*

Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

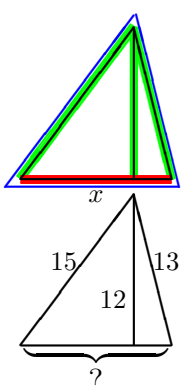


# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



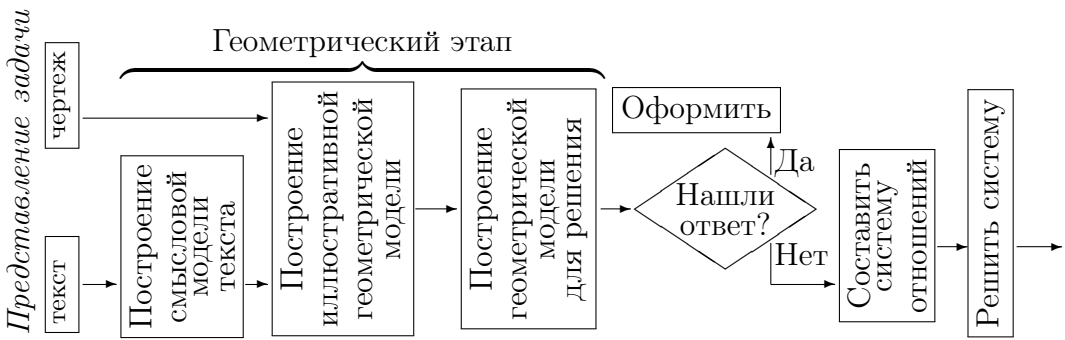

Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

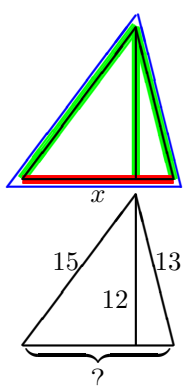
Получили систему отношений, состоящую из данного равенства.

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



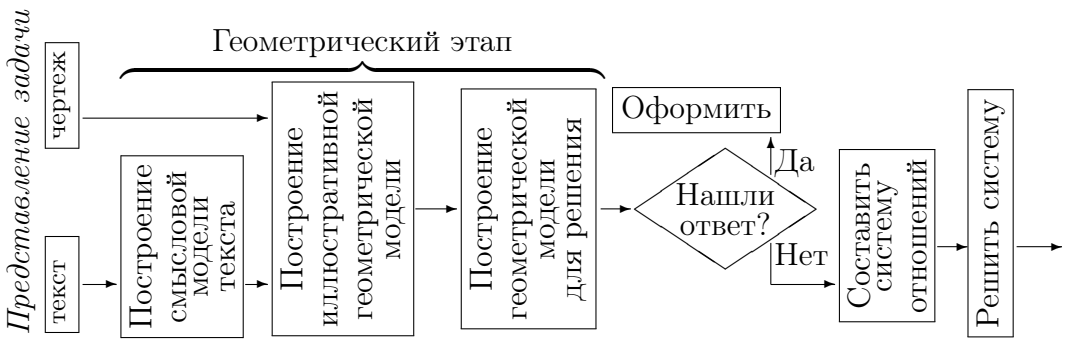

Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

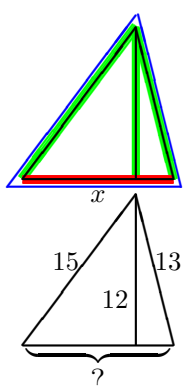
Получили систему отношений, состоящую из данного равенства.

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



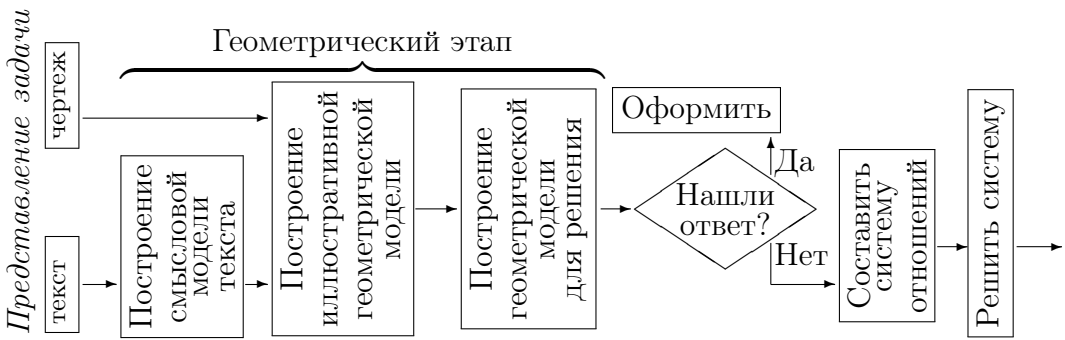

Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

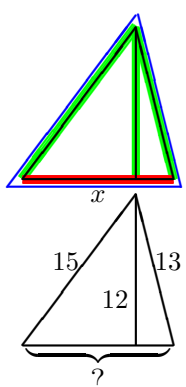
$36x^2 =$

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



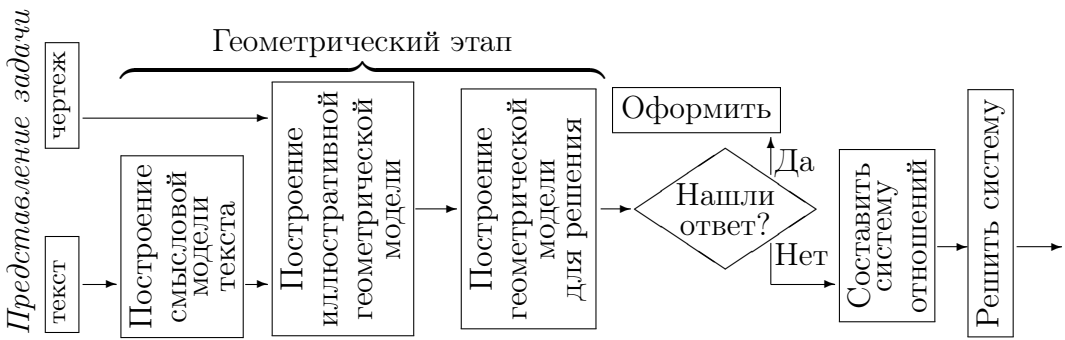

Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

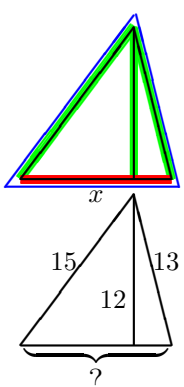
$$36x^2=\frac{(28+x)(x-2)(x+2)(28-x)}{16},$$

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



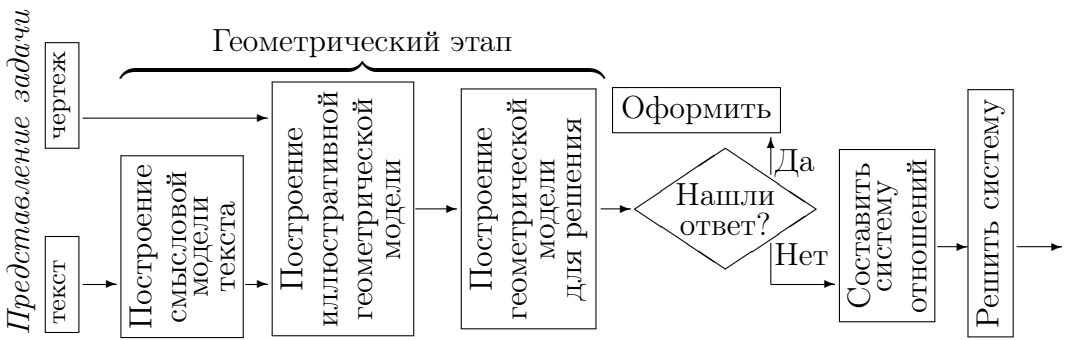

Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

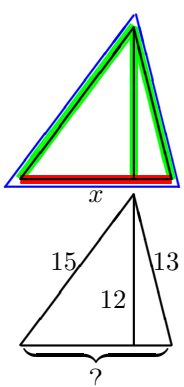
$$36x^2=\frac{(28+x)(x-2)(x+2)(28-x)}{16},\quad 36\cdot 16x^2=$$

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*



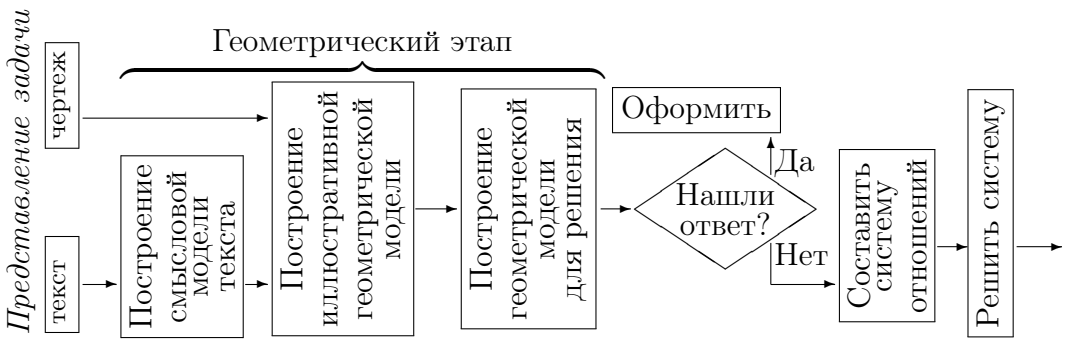

Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

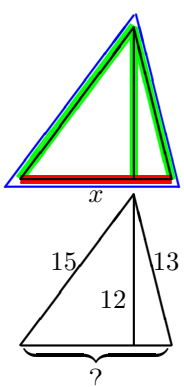
$$36x^2=\frac{(28+x)(x-2)(x+2)(28-x)}{16},\quad 36\cdot 16x^2=(28^2-x^2)(x^2-4),$$

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*




Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

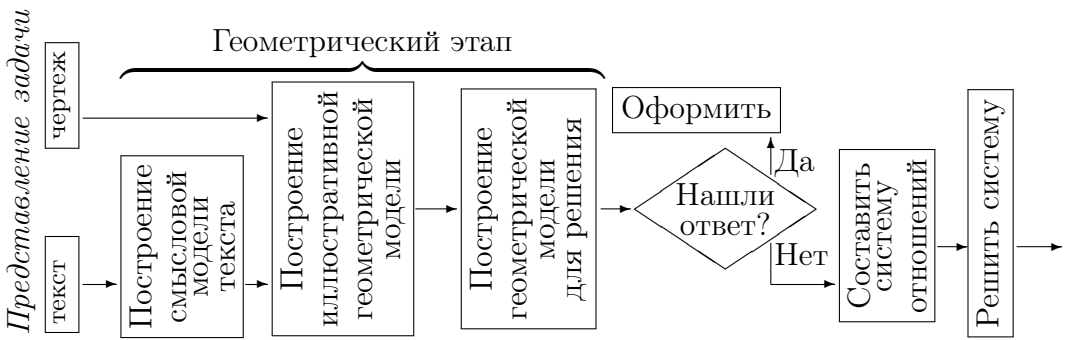
$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

Получаем $x^4-212x^2+3136=0$,

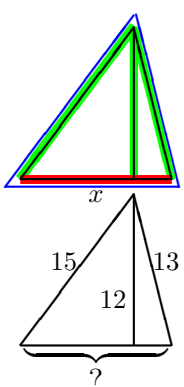
$$36x^2=\frac{(28+x)(x-2)(x+2)(28-x)}{16},\quad 36\cdot 16x^2=(28^2-x^2)(x^2-4),$$

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*




Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

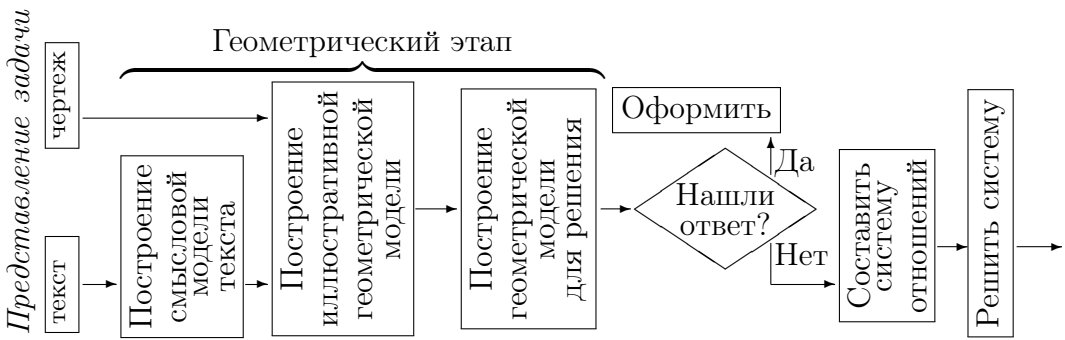
$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

Получаем $x^4-212x^2+3136=0$, $\left[\begin{array}{l} x^2=16, \\ x^2=196 \end{array}\right.$

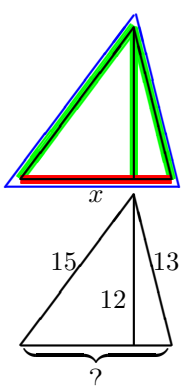
$$36x^2=\frac{(28+x)(x-2)(x+2)(28-x)}{16}, \quad 36\cdot 16x^2=(28^2-x^2)(x^2-4),$$

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*




Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

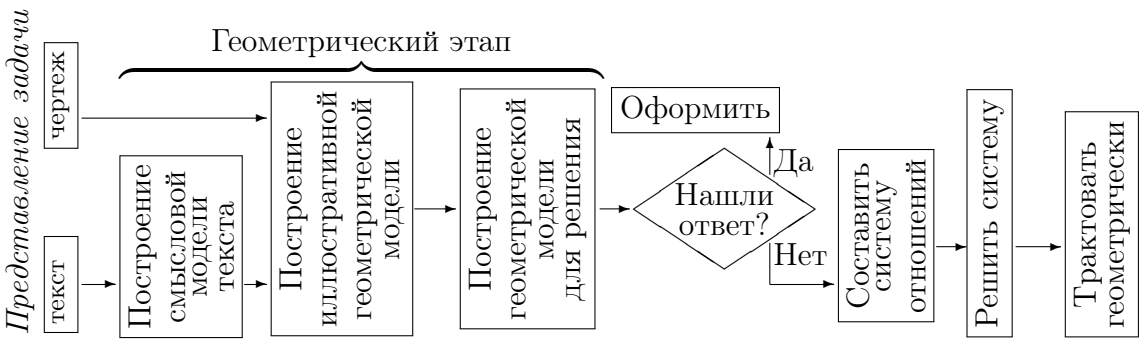
$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

Получаем $x^4-212x^2+3136=0$, $\left[\begin{array}{l} x^2=16, \\ x^2=196 \end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l} x=4>0, \\ x=14>0. \end{array}\right.$

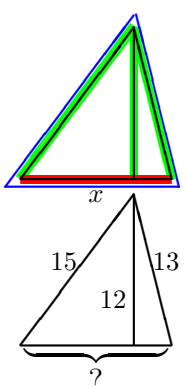
$$36x^2=\frac{(28+x)(x-2)(x+2)(28-x)}{16}, \quad 36\cdot 16x^2=(28^2-x^2)(x^2-4),$$

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*




Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

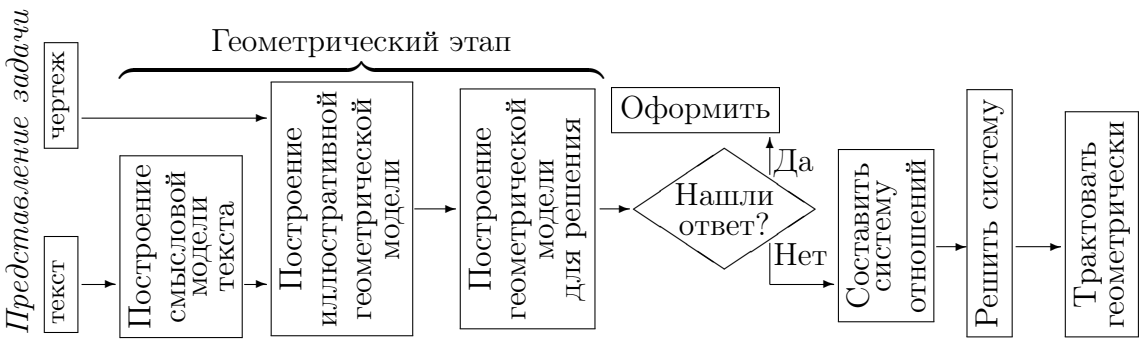
$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

Получаем $x^4-212x^2+3136=0$, $\left[\begin{array}{l} x^2=16, \\ x^2=196 \end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l} x=4>0, \\ x=14>0. \end{array}\right.$

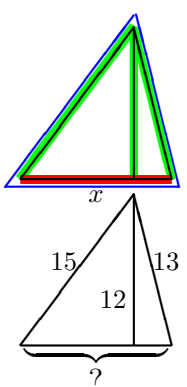
$$36x^2=\frac{(28+x)(x-2)(x+2)(28-x)}{16}, \quad 36\cdot 16x^2=(28^2-x^2)(x^2-4),$$

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*




Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

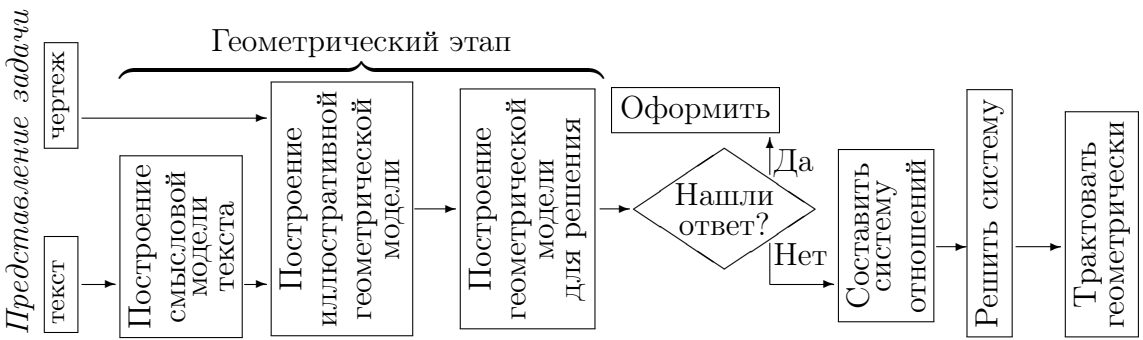
$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

Получаем $x^4-212x^2+3136=0$, $\left[\begin{array}{l} x^2=16, \\ x^2=196 \end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l} x=4>0, \\ x=14>0. \end{array}\right.$

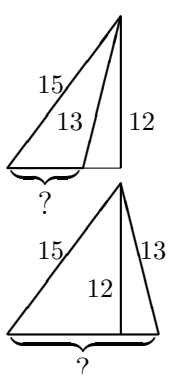
Два варианта ответа связаны с альтернативным вариантом чертежа и иллюстративной геометрической модели.

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*




Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

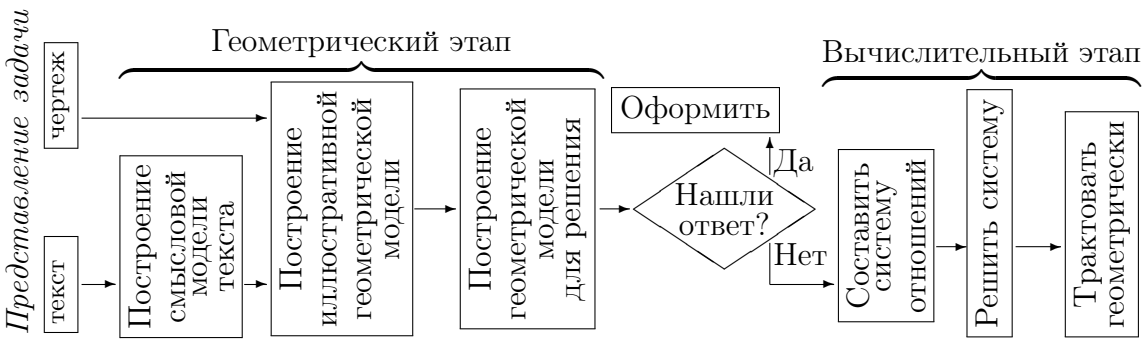
$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

Получаем $x^4-212x^2+3136=0$, $\left[\begin{array}{l} x^2=16, \\ x^2=196 \end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l} x=4>0, \\ x=14>0. \end{array}\right.$

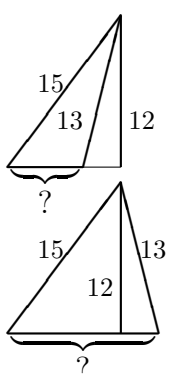
Два варианта ответа связаны с альтернативным вариантом чертежа и иллюстративной геометрической модели.

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




*В треугольнике высота равна 12, длины сторон, прилежащих к ней, равны 15 и 13. Найти длину основания треугольника.*




Вычислим двумя способами площадь исходного треугольника:

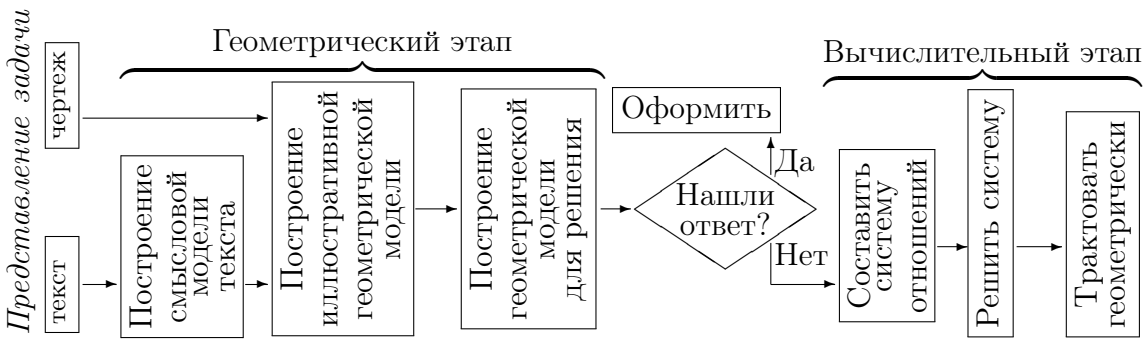
$$\frac{1}{2}\cdot x\cdot 12=\sqrt{\frac{15+13+x}{2}\left(\frac{15+13+x}{2}-15\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-13\right)\left(\frac{15+13+x}{2}-x\right)}.$$

Получаем $x^4-212x^2+3136=0$, $\left[\begin{array}{l} x^2=16, \\ x^2=196 \end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l} x=4>0, \\ x=14>0. \end{array}\right.$

Два варианта ответа связаны с альтернативным вариантом чертежа и иллюстративной геометрической модели.

# XII.6. Стратегия решения геометрических задач: типовые планы

Этапы типичного решения геометрической задачи:




Типовые планы формируются согласно рассмотренным ранее **системам ассоциаций рассматриваемыми фигурами** и **ассоциациями** для построения фигур и получения равенств.

# XII.7. Стратегия решения геометрических задач: механизм планирования

# XII.7. Стратегия решения геометрических задач: механизм планирования

Корректировка плана решения геометрической задачи осуществляется традиционными методами:

# XII.7. Стратегия решения геометрических задач: механизм планирования

Корректировка плана решения геометрической задачи осуществляется традиционными методами:

**метод восходящего анализа**,

# XII.7. Стратегия решения геометрических задач: механизм планирования

Корректировка плана решения геометрической задачи осуществляется традиционными методами:

**метод восходящего анализа**,

**метод нисходящего анализа**,

# XII.7. Стратегия решения геометрических задач: механизм планирования

Корректировка плана решения геометрической задачи осуществляется традиционными методами:

**метод восходящего анализа**,

**метод нисходящего анализа**,

метод рассуждений «от противного»,

# XII.7. Стратегия решения геометрических задач: механизм планирования

Корректировка плана решения геометрической задачи осуществляется традиционными методами:

**метод восходящего анализа**,

**метод нисходящего анализа**,

метод рассуждений «от противного», метод математической (трансфинитной) индукции.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.
1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме:

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\left\{(x, y) \,\middle|\, 3x + y - 2 = 0\right\} =$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\Big\{(x, y)\,\Big|\,3x + y - 2 = 0\Big\} = \Big\{(x, \qquad)\,\Big|\qquad\Big\}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\Big\{(x, y)\,\Big|\,3x + y - 2 = 0\Big\} = \Big\{(x, 2 - 3x)\,\Big|\qquad\Big\}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\left\{(x, y) \,\middle|\, 3x + y - 2 = 0\right\} = \left\{(x, 2 - 3x) \,\middle|\, x \in \mathbb{R}\right\}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\left\{(x, y) \,\middle|\, 3x + y - 2 = 0\right\} = \left\{(x, 2 - 3x) \,\middle|\, x \in \mathbb{R}\right\}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\left\{(x, y) \,\middle|\, 3x + y - 2 = 0\right\} = \left\{(x, 2 - 3x) \,\middle|\, x \in \mathbb{R}\right\}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\left\{(x, y) \,\middle|\, 3x + y - 2 = 0\right\} = \left\{(x, 2 - 3x) \,\middle|\, x \in \mathbb{R}\right\}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\left\{(x, y) \,\middle|\, 3x + y - 2 = 0\right\} = \left\{(x, 2 - 3x) \,\middle|\, x \in \mathbb{R}\right\}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\left\{(x, y) \,\middle|\, 3x + y - 2 = 0\right\} = \left\{(x, 2 - 3x) \,\middle|\, x \in \mathbb{R}\right\}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

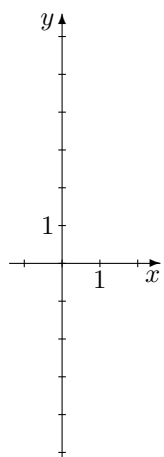
$$\left\{(x, y) \,\middle|\, 3x + y - 2 = 0\right\} = \left\{(x, 2 - 3x) \,\middle|\, x \in \mathbb{R}\right\}.$$

3) Можно представить ответ на языке графиков.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.




2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

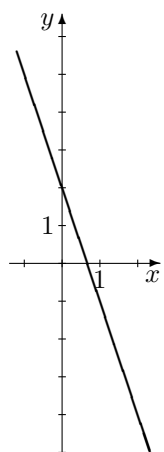
$$\Big\{(x, y) \,\Big|\, 3x + y - 2 = 0\Big\} = \Big\{(x, 2 - 3x) \,\Big|\, x \in \mathbb{R}\Big\}.$$

3) Можно представить ответ на языке графиков.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.




2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

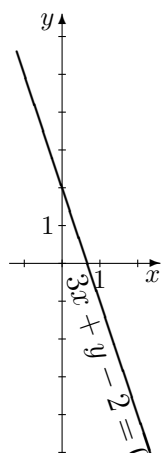
$$\Big\{(x, y) \,\Big|\, 3x + y - 2 = 0\Big\} = \Big\{(x, 2 - 3x) \,\Big|\, x \in \mathbb{R}\Big\}.$$

3) Можно представить ответ на языке графиков.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.




2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

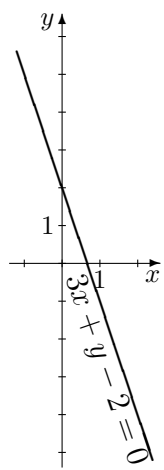
$$\Big\{(x, y) \,\Big|\, 3x + y - 2 = 0\Big\} = \Big\{(x, 2 - 3x) \,\Big|\, x \in \mathbb{R}\Big\}.$$

3) Можно представить ответ на языке графиков.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.




2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\Big\{(x, y) \,\Big|\, 3x + y - 2 = 0\Big\} = \Big\{(x, 2 - 3x) \,\Big|\, x \in \mathbb{R}\Big\}.$$

3) Можно представить ответ на языке графиков.

Для того, чтобы понять требование этой задачи надо знать, какие языки используются для записи ответа и

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

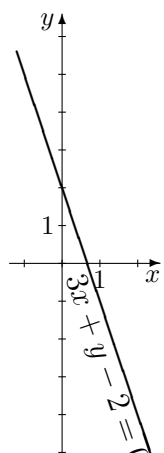
**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\Big\{(x, y) \,\Big|\, 3x + y - 2 = 0\Big\} = \Big\{(x, 2 - 3x) \,\Big|\, x \in \mathbb{R}\Big\}.$$

3) Можно представить ответ на языке графиков.

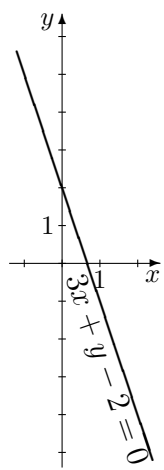



Для того, чтобы понять требование этой задачи надо знать, какие языки используются для записи ответа и типовые шаблоны представления результата.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.




2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\Big\{(x, y) \,\Big|\, 3x + y - 2 = 0\Big\} = \Big\{(x, 2 - 3x) \,\Big|\, x \in \mathbb{R}\Big\}.$$

3) Можно представить ответ на языке графиков.

Таким образом, цель будет достигнута только в случае представления искомого объекта в одной из типовых форм,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)*** *«решить уравнение* $3x + y - 2 = 0$*»;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

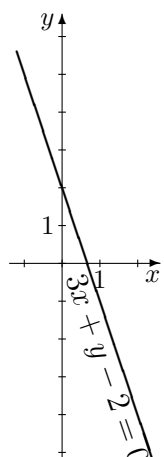
**a)** Требование задачи будет непонятным, если, например, учащийся сталкивался только уравнениями, имеющими конечное число корней. Здесь число корней даже не является счетным.

1) Можно записать ответ в виде формулы, точнее, в параметрической форме: если $x$ считать параметром, то $y = 2 - 3x$.

2) Можно записать ответ на языке теории множеств:

$$\Big\{(x, y) \,\Big|\, 3x + y - 2 = 0\Big\} = \Big\{(x, 2 - 3x) \,\Big|\, x \in \mathbb{R}\Big\}.$$

3) Можно представить ответ на языке графиков.




Таким образом, цель будет достигнута только в случае представления искомого объекта в одной из типовых форм, некоторые из которых приведены выше.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника. Геометрические фигуры определяются

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника. Геометрические фигуры определяются с точностью до

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.
Геометрические фигуры определяются с точностью до
фигур.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника. Геометрические фигуры определяются с точностью до равенства фигур.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника. Геометрические фигуры определяются с точностью до равенства фигур.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника. Геометрические фигуры определяются с точностью до равенства фигур.

Зададим треугольник с помощью

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника. Геометрические фигуры определяются с точностью до равенства фигур.

Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников:

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника. Геометрические фигуры определяются с точностью до равенства фигур.

Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника. Геометрические фигуры определяются с точностью до равенства фигур.

Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника. Геометрические фигуры определяются с точностью до равенства фигур.

Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

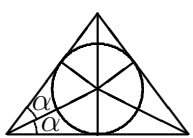
**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

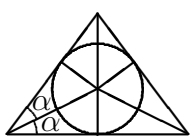
**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.




Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

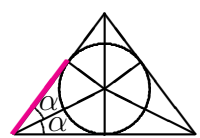



Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$P(\alpha) =$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

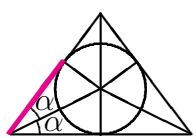



Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$P(\alpha) =$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.




Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha) = \frac{2}{\operatorname{tg}\alpha} +$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.




Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha) = \frac{2}{\operatorname{tg}\alpha} +$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

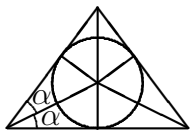



Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha) = \frac{2}{\operatorname{tg}\alpha} + \frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)} =$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

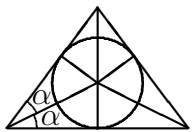



Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha) = \frac{2}{\operatorname{tg}\alpha} + \frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)} = \frac{2}{\operatorname{tg}\alpha} + 2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha} =$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

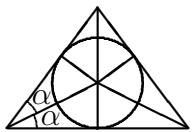



Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

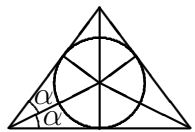



Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2}{(\cos\alpha-\sin\alpha)\sin\alpha}=$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



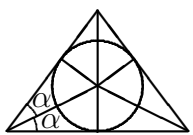

Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2}{(\cos\alpha-\sin\alpha)\sin\alpha}=$$

$$=\frac{-4}{\sin 2\alpha-1+\cos 2\alpha},\quad P'(\alpha)=$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



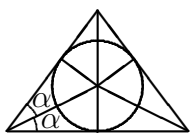

Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2}{(\cos\alpha-\sin\alpha)\sin\alpha}=$$

$$=\frac{-4}{\sin 2\alpha-1+\cos 2\alpha},\quad P'(\alpha)=-\frac{}{(\sin 2\alpha+\cos 2\alpha-1)^2},$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



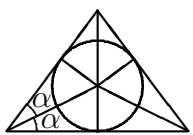

Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2}{(\cos\alpha-\sin\alpha)\sin\alpha}=$$

$$=\frac{-4}{\sin 2\alpha-1+\cos 2\alpha},\quad P'(\alpha)=-\frac{2\cos 2\alpha-2\sin 2\alpha}{(\sin 2\alpha+\cos 2\alpha-1)^2},$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



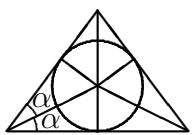

Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2}{(\cos\alpha-\sin\alpha)\sin\alpha}=$$

$$=\frac{-4}{\sin 2\alpha-1+\cos 2\alpha},\quad P'(\alpha)=-\frac{2\cos 2\alpha-2\sin 2\alpha}{(\sin 2\alpha+\cos 2\alpha-1)^2},\quad P'(\alpha)=0\ \Leftrightarrow$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.




Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

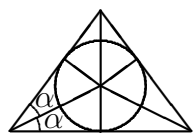
$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2}{(\cos\alpha-\sin\alpha)\sin\alpha}=$$

$$=\frac{-4}{\sin 2\alpha-1+\cos 2\alpha},\quad P'(\alpha)=-\frac{2\cos 2\alpha-2\sin 2\alpha}{(\sin 2\alpha+\cos 2\alpha-1)^2},\quad P'(\alpha)=0\ \Leftrightarrow \alpha=\frac{\pi}{8}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников:




Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

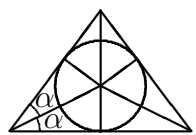
$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2}{(\cos\alpha-\sin\alpha)\sin\alpha}=$$

$$=\frac{-4}{\sin 2\alpha-1+\cos 2\alpha},\quad P'(\alpha)=-\frac{2\cos 2\alpha-2\sin 2\alpha}{(\sin 2\alpha+\cos 2\alpha-1)^2},\quad P'(\alpha)=0\ \Leftrightarrow \alpha=\frac{\pi}{8}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник




Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

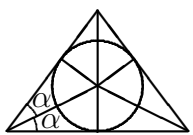
$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2}{(\cos\alpha-\sin\alpha)\sin\alpha}=$$

$$=\frac{-4}{\sin 2\alpha-1+\cos 2\alpha},\quad P'(\alpha)=-\frac{2\cos 2\alpha-2\sin 2\alpha}{(\sin 2\alpha+\cos 2\alpha-1)^2},\quad P'(\alpha)=0\ \Leftrightarrow \alpha=\frac{\pi}{8}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания



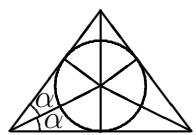

Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2}{(\cos\alpha-\sin\alpha)\sin\alpha}=$$

$$=\frac{-4}{\sin 2\alpha-1+\cos 2\alpha},\quad P'(\alpha)=-\frac{2\cos 2\alpha-2\sin 2\alpha}{(\sin 2\alpha+\cos 2\alpha-1)^2},\quad P'(\alpha)=0\ \Leftrightarrow \alpha=\frac{\pi}{8}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.




1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

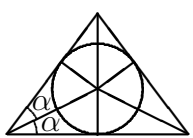
Зададим треугольник с помощью признаков равенства треугольников: можно указать длины боковых сторон и основания, длины двух сторон и угол между ними или длину стороны и величины прилежащих к ней углов.

$$P(\alpha)=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+\frac{2}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}=\frac{2}{\operatorname{tg}\alpha}+2\frac{1+\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2\left(1+\operatorname{tg}^2\alpha\right)}{(1-\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha}=\frac{-2}{(\cos\alpha-\sin\alpha)\sin\alpha}=$$

$$=\frac{-4}{\sin 2\alpha-1+\cos 2\alpha},\quad P'(\alpha)=-\frac{2\cos 2\alpha-2\sin 2\alpha}{(\sin 2\alpha+\cos 2\alpha-1)^2},\quad P'(\alpha)=0\ \Leftrightarrow \alpha=\frac{\pi}{8}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



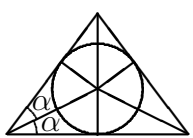

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения.

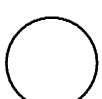
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.



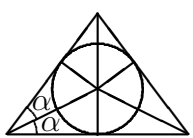

2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения. Например, надо из центра окружности провести радиус к точке окружности, которая будем основанием треугольника,



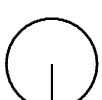
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.



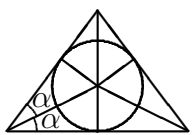

2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения. Например, надо из центра окружности провести радиус к точке окружности, которая будем основанием треугольника,



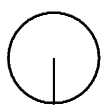
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

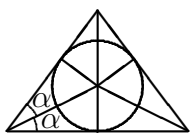



2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения. Например, надо из центра окружности провести радиус к точке окружности, которая будем основанием треугольника, потом из центра окружности провести луч под углом $\left(\qquad\right)$ к построенному радиусу,



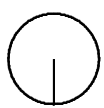
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.




1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения. Например, надо из центра окружности провести радиус к точке окружности, которая будем основанием треугольника, потом из центра окружности провести луч под углом $\left(\dfrac{\pi}{2}-\dfrac{\pi}{8}\right)$ к построенному радиусу,



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



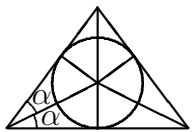

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения. Например, надо из центра окружности провести радиус к точке окружности, которая будем основанием треугольника, потом из центра окружности провести луч под углом $\left(\dfrac{\pi}{2}-\dfrac{\pi}{8}\right)$ к построенному радиусу,



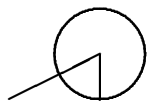
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



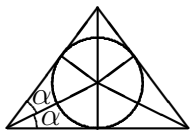

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения. Например, надо из центра окружности провести радиус к точке окружности, которая будем основанием треугольника, потом из центра окружности провести луч под углом $\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{8}\right)$ к построенному радиусу, построить основание треугольника,



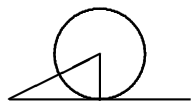
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



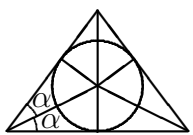

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения. Например, надо из центра окружности провести радиус к точке окружности, которая будем основанием треугольника, потом из центра окружности провести луч под углом $\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{8}\right)$ к построенному радиусу, построить основание треугольника,

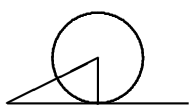


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



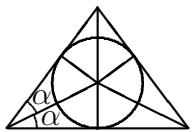

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.



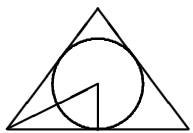
2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения. Например, надо из центра окружности провести радиус к точке окружности, которая будем основанием треугольника, потом из центра окружности провести луч под углом $\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{8}\right)$ к построенному радиусу, построить основание треугольника, наконец, построить его боковые стороны как касательные к окружности.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



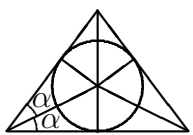

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.



2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения. Например, надо из центра окружности провести радиус к точке окружности, которая будем основанием треугольника, потом из центра окружности провести луч под углом $\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{8}\right)$ к построенному радиусу, построить основание треугольника, наконец, построить его боковые стороны как касательные к окружности.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.



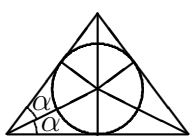

1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения.

3) Можно ввести систему координат и задать координатами вершины треугольника.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.




1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

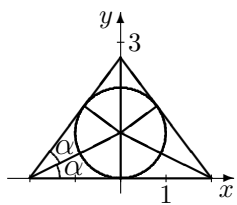
2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения.

3) Можно ввести систему координат и задать координатами вершины треугольника.

Например, так...

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.




1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

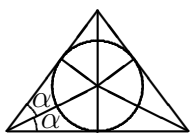
2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения.

3) Можно ввести систему координат и задать координатами вершины треугольника.

Например, так...

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.




1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

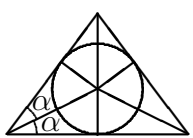
2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения.

3) Можно ввести систему координат и задать координатами вершины треугольника.

Мы привели не все способы задания треугольника. Например, можно задать его как пересечение полуплоскостей, как сечение некоторого тела плоскостью, как грань многогранника и т.д.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)*** *«найти равнобедренный треугольник, в который вписана окружность радиуса 1, с наименьшей суммой длин боковых сторон»;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)****.*

**b)** Надо знать типовые способы задания треугольника.




1) Задание с помощью признаков равенства треугольников: это треугольник с острым углом при основании $\pi/8$ и длиной основания $2/\operatorname{tg}(\pi/8)$.

2) Можно задать треугольник описанием алгоритма его построения.

3) Можно ввести систему координат и задать координатами вершины треугольника.

Мы привели не все способы задания треугольника. Например, можно задать его как пересечение полуплоскостей, как сечение некоторого тела плоскостью, как грань многогранника и т.д. Таким образом, *цель будет достигнута только в случае представления искомого объекта в одной из типовых форм* (языка, типового для данной области деятельности, типового шаблона).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)**

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм (на языке, типовом для данной области деятельности, в типовом шаблоне).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания функции:

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания функции: формулой,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания функции: формулой, графиком,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания функции: формулой, графиком, таблицей значений

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен элемент из области определения

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и идентификатор функции

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и идентификатор функции (допустим $f(x)$).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и идентификатор функции (допустим $f(x)$). По условию

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и идентификатор функции (допустим $f(x)$). По условию

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и идентификатор функции (допустим $f(x)$). По условию $x =$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и идентификатор функции (допустим $f(x)$). По условию $x =$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой:

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и идентификатор функции (допустим $f(x)$). По условию $x = f^2(x)$.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой: $f(x) =$

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и идентификатор функции (допустим $f(x)$). По условию $x = f^2(x)$.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой: $f(x) =$

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и идентификатор функции (допустим $f(x)$). По условию $x = f^2(x)$.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

Нужен идентификатор элемента из области определения (допустим, $x$) и идентификатор функции (допустим $f(x)$). По условию $x = f^2(x)$.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.
1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.
2) Задание графиком.

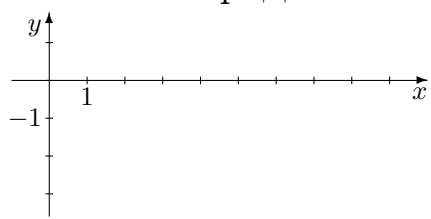
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.



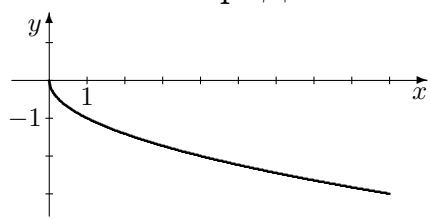

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.



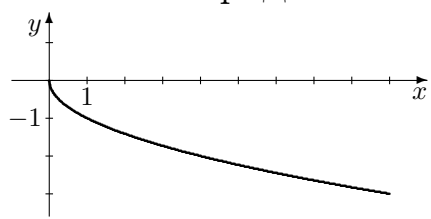

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| | |
|---|---|
| | |
| | |

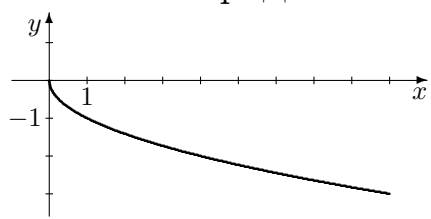
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| | |
|---|---|
| | |
| | |

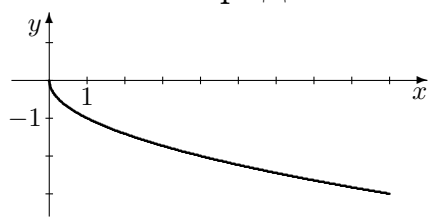
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| $x$ | |
|---|---|
| | |

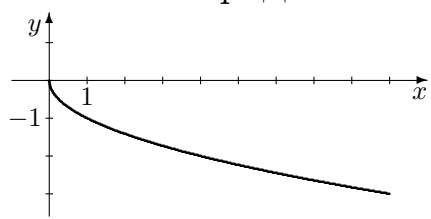
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| $x$ | |
|---|---|
| $f(x)$ | |

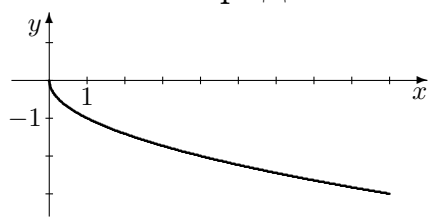
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| $x$ | |
|---|---|
| $f(x)$ | 0 |

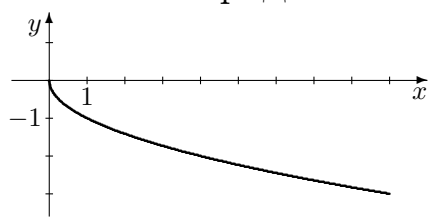
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| $x$ | 0 |
|---|---|
| $f(x)$ | 0 |

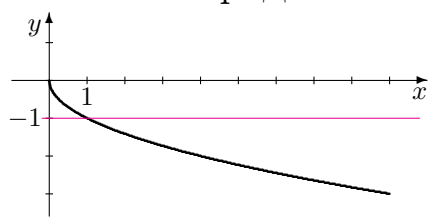
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| $x$ | 0 | |
|---|---|---|
| $f(x)$ | 0 | $-1$ |

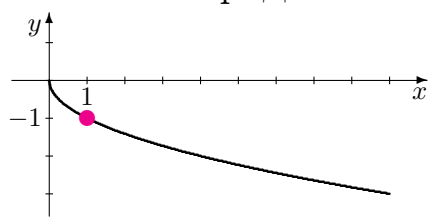
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| $x$ | 0 | 1 |
|---|---|---|
| $f(x)$ | 0 | $-1$ |

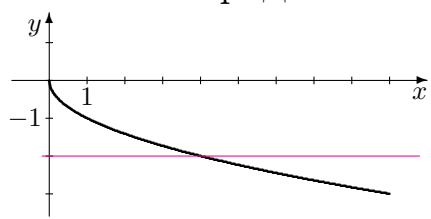
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| $x$ | 0 | 1 | |
|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 0 | $-1$ | $-2$ |

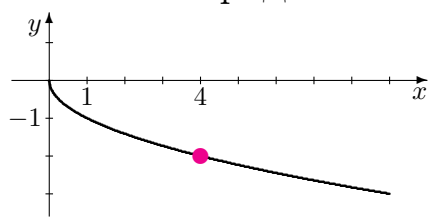
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| $x$ | 0 | 1 | 4 |
|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 0 | $-1$ | $-2$ |

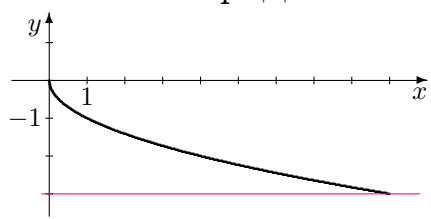
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| $x$ | 0 | 1 | 4 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 0 | $-1$ | $-2$ | $-3$ | $\ldots$ |

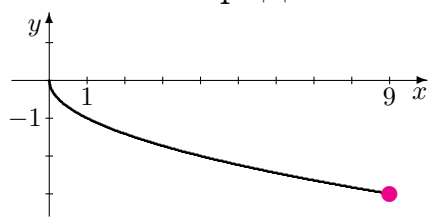
В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«найти отрицательнозначную функцию от положительного аргумента, равного квадрату значения функции от этого значения аргумента»;* ***d)****;* ***e)****.*

**c)** Цель будет достигнута только если искомый объект представлен в одной из типовых форм.

1) Задание формулой: $f(x) = -\sqrt{x}$.

2) Задание графиком.




3) Таблицей значений:

| $x$ | 0 | 1 | 4 | 9 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 0 | $-1$ | $-2$ | $-3$ | ... |

В школьном курсе математики рассматриваются следующие способы задания числовой функции: формулой, графиком, таблицей значений (в данном случае частичной).

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

d)

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания:

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

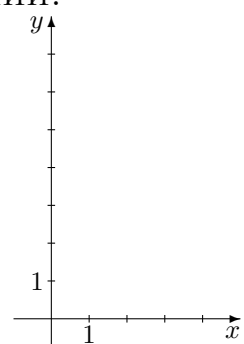
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой:

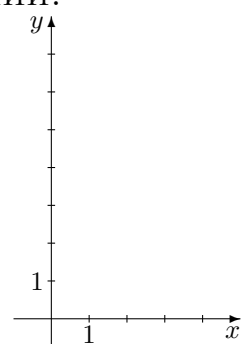


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой:

Для этого надо

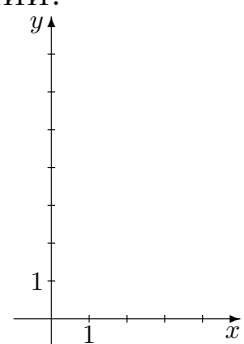


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой:

Для этого надо ввести

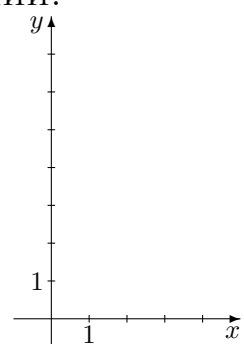


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой:

Для этого надо ввести элемент из области определения

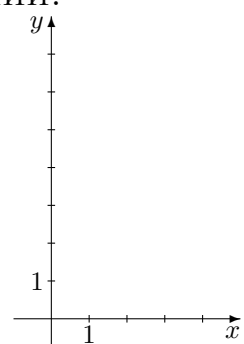


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой:

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения

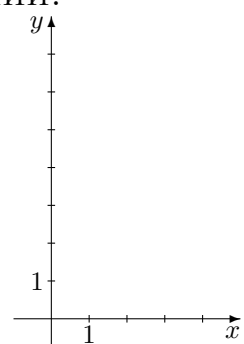


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой:

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и

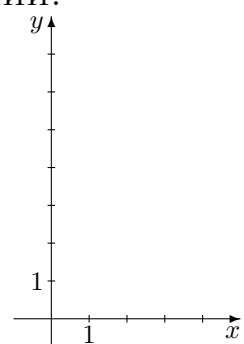


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой:

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и значение функции

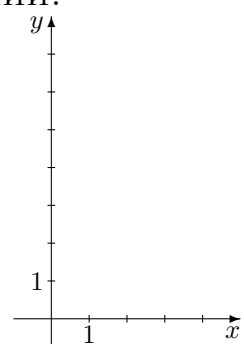


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой:

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции

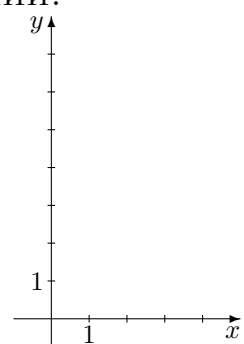


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой:

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но

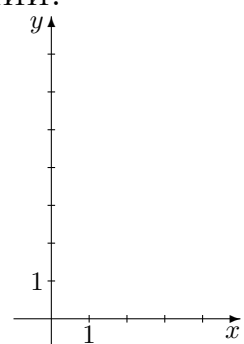


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой:

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).

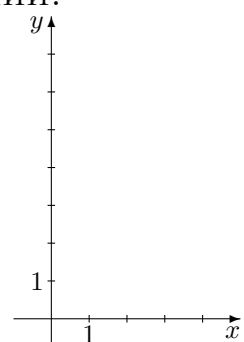


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).

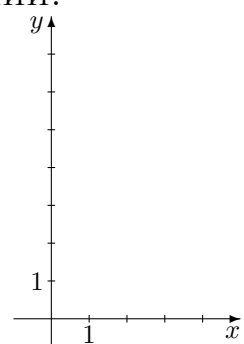


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).

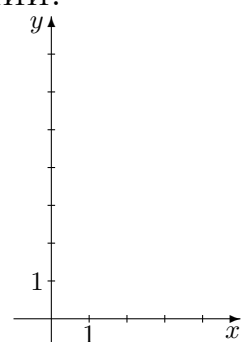


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).

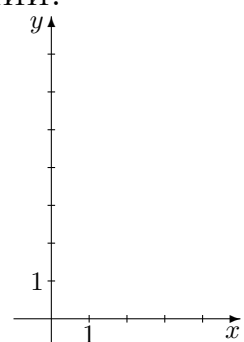


**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



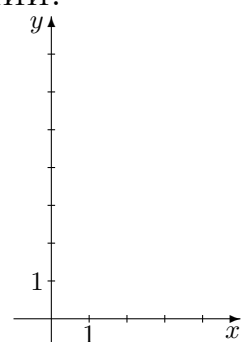

$(a_1+d)^2 =$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



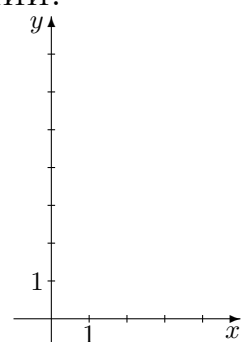

$(a_1+d)^2 =$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



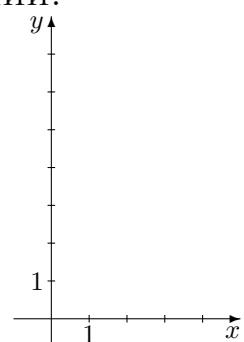

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) =$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



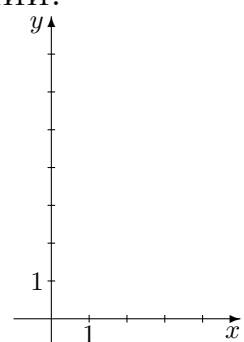

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) =$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



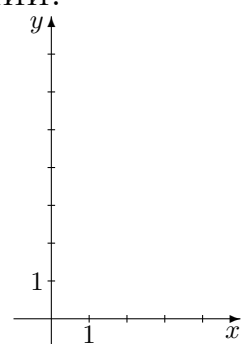

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) = a_1 + 3d + 2,$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



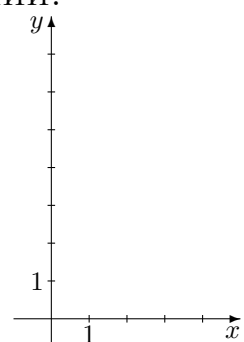

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) = a_1 + 3d + 2,$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



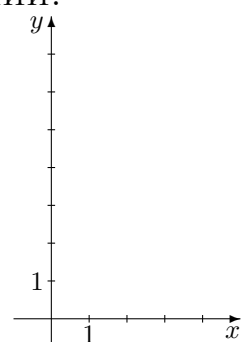

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) = a_1 + 3d + 2, \quad a_1+d = 3,$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



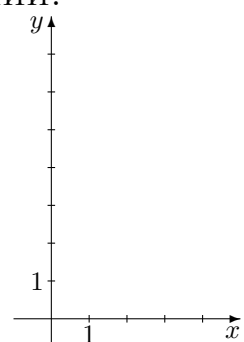

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) = a_1+3d+2, \quad a_1+d = 3,$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



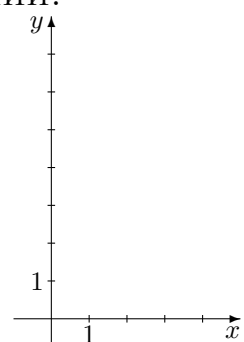

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) = a_1+3d+2, \quad a_1+d = 3, \quad 2a_1 = 2,$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



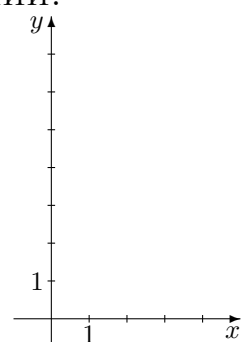

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) = a_1+3d+2, \quad a_1+d = 3, \quad 2a_1 = 2, \quad a_1 = 1,$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



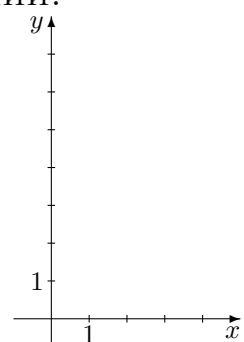

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) = a_1+3d+2, \quad a_1+d = 3, \quad 2a_1 = 2, \quad a_1 = 1, \quad d =$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



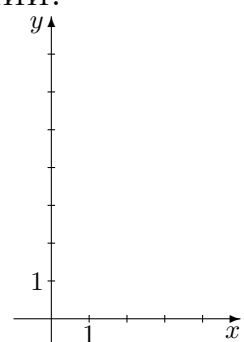

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) = a_1 + 3d + 2, \quad a_1+d = 3, \quad 2a_1 = 2, \quad a_1 = 1, \quad d = 2.$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) =$

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



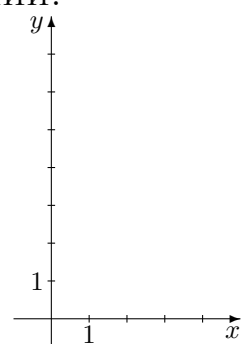

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) = a_1 + 3d + 2, \quad a_1+d = 3, \quad 2a_1 = 2, \quad a_1 = 1, \quad d = 2.$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

Для этого надо ввести идентификатор элемента из области определения (например, $n$) и идентификатор значения функции (например, $p(n)$, но для прогрессии это обычно $a_n$).



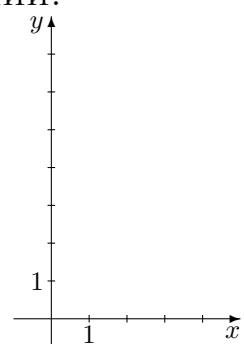

$(a_1+d)^2 = a_1+(a_1+d)+(a_1+2d) = a_1 + 3d + 2, \quad a_1+d = 3, \quad 2a_1 = 2, \quad a_1 = 1, \quad d = 2.$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:



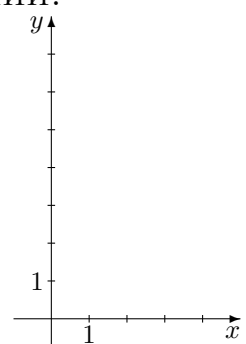
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| | |
|---|---|
| | |



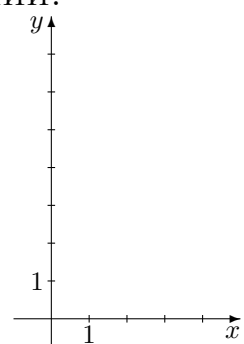
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | |
|---|---|
| | |



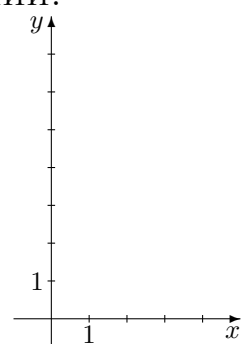
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | |
|---|---|
| $a_n$ | |



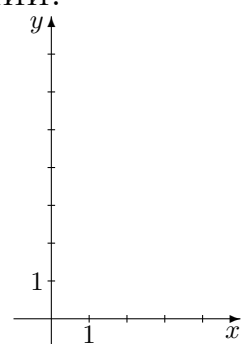
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | | | | |



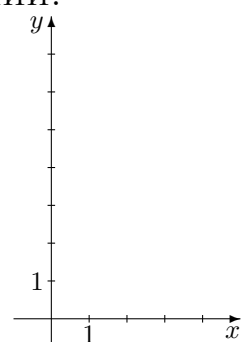
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | | | |



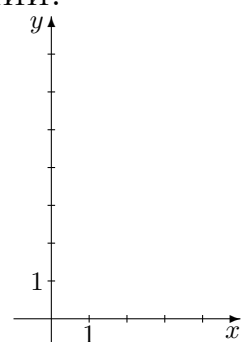
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | | |



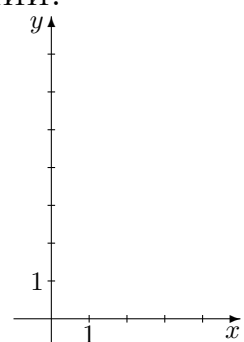
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | |



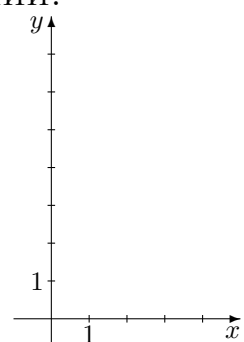
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 |



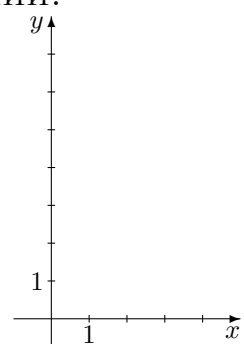
**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

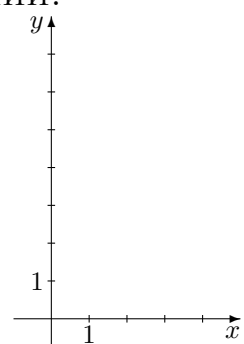
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком.



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

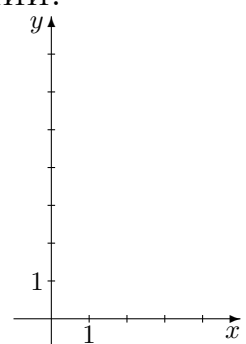
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это*



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

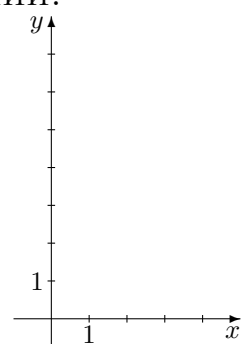
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости*



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

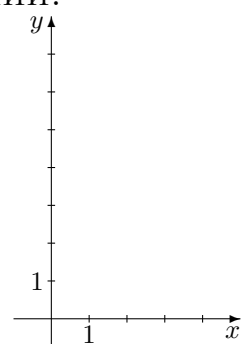
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости с координатами*



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

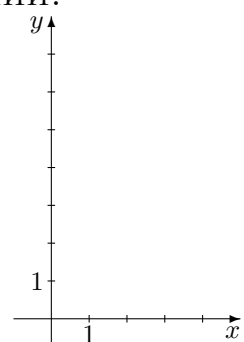
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости с координатами* $(n, a_n)$.



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

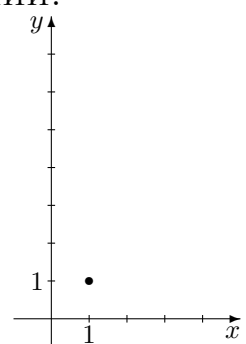
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости с координатами* $(n, a_n)$.



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

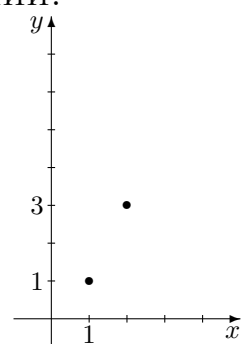
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости с координатами* $(n, a_n)$.



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

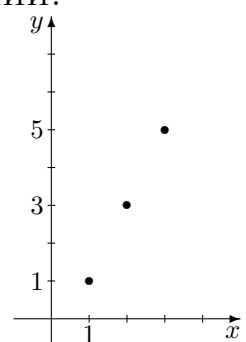
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости с координатами* $(n, a_n)$.



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

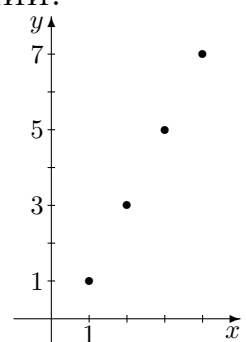
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости с координатами* $(n, a_n)$.



**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

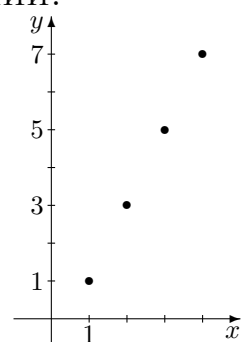
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости с координатами* $(n, a_n)$.




*В данном случае одним из условий того, что цель достигнута, является тот факт, что*

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

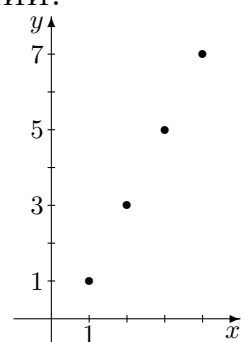
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости с координатами* $(n, a_n)$.




*В данном случае одним из условий того, что цель достигнута, является тот факт, что искомый объект представлен в одной из типовых форм*

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

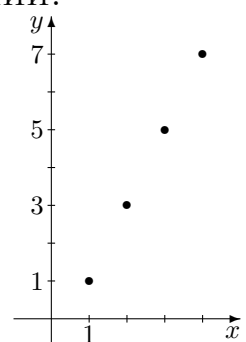
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости с координатами* $(n, a_n)$.




*В данном случае одним из условий того, что цель достигнута, является тот факт, что искомый объект представлен в одной из типовых форм (на языке, типовом для данной области деятельности,*

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *«найти арифметическую прогрессию, у которой квадрат второго члена равен сумме первых трех членов, и на 2 больше четвертого члена»;* ***e)****.*

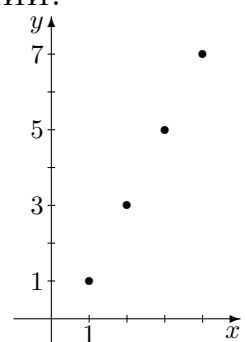
**d)** Прогрессия — это функция. Типовые (для средней школы) варианты задания: формулой, графиком, таблицей значений.

1) Задание формулой: $p(n) = a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$.

2) Задание таблицей значений:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 3 | 5 | 7 | ... |

3) Задание графиком. *График функции — это множество точек плоскости с координатами* $(n, a_n)$.




*В данном случае одним из условий того, что цель достигнута, является тот факт, что искомый объект представлен в одной из типовых форм (на языке, типовом для данной области деятельности, в типовом шаблоне).*

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)***; ***b)***; ***c)***; ***d)***; ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)**

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так:

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

$\frac{dy}{dx} = 4xy,$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

$\frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \frac{dy}{dx} = 4xy,$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

$\frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \frac{dy}{dx} = 4xy, \qquad \frac{dy}{y} = \quad 4x\,dx,$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

$$\frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \int \frac{dy}{y} = \int 4x\,dx,$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

$\frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \int \frac{dy}{y} = \int 4x\,dx, \quad \ln|y| =$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

$$\frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \int \frac{dy}{y} = \int 4x\,dx, \quad \ln|y| = 2x^2 + \ln|C|,$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

$$\frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \int \frac{dy}{y} = \int 4x\,dx, \quad \ln|y| = 2x^2 + \ln|C|, \quad y = Ce^{2x^2}.$$

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)****;* ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

$$\frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \int \frac{dy}{y} = \int 4x\,dx, \quad \ln|y| = 2x^2 + \ln|C|, \quad y = Ce^{2x^2}.$$

Итак, чтобы понять требование этой задачи надо знать, во-первых, что

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)***; ***b)***; ***c)***; ***d)***; ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

$$\frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \int \frac{dy}{y} = \int 4x\,dx, \quad \ln|y| = 2x^2 + \ln|C|, \quad y = Ce^{2x^2}.$$

Итак, чтобы понять требование этой задачи надо знать, во-первых, что найти надо функцию, во-вторых,

**Пример 9.** *Что надо знать, чтобы понять требование следующих задач:* ***a)***; ***b)***; ***c)***; ***d)***; ***e)*** *«решить уравнение* $y' = 4xy$*».*

**e)** В данном примере использованы «умолчания», традиционные для теории дифференциальных уравнений. Уравнение должно выглядеть, например, так: $y'(x) = 4x \cdot y(x)$. То есть найти надо функцию $y$, например, задать ее формулой.

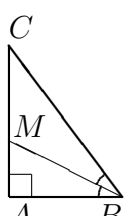
$$\frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \frac{dy}{dx} = 4xy, \quad \int \frac{dy}{y} = \int 4x\,dx, \quad \ln|y| = 2x^2 + \ln|C|, \quad y = Ce^{2x^2}.$$

Итак, чтобы понять требование этой задачи надо знать, во-первых, что найти надо функцию, во-вторых, знать типовые формы представления искомой функции.

**Вернемся к лекции?**

**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

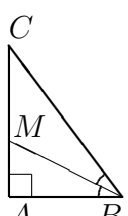
**Дано решение.** Положим $AB = 6c$. По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, откуда $BC = 10c$. Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, $CM = AC - AM = 5c$, Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** Положим $AB = 6c$. По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, откуда $BC = 10c$. Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, $CM = AC - AM = 5c$, Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

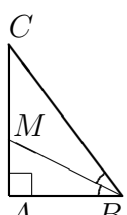
Выделим пункты плана.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, откуда $BC = 10c$. Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, $CM = AC - AM = 5c$, Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

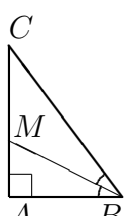
Выделим пункты плана.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, откуда $BC = 10c$. Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, $CM = AC - AM = 5c$, Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

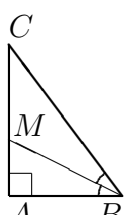
Выделим пункты плана.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, $CM = AC - AM = 5c$, Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

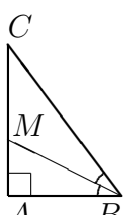
Выделим пункты плана.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, $CM = AC - AM = 5c$, Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

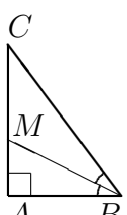
Выделим пункты плана.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, $CM = AC - AM = 5c$, Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

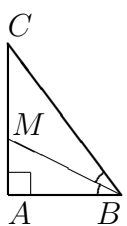
Выделим пункты плана.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

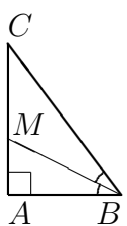
Выделим пункты плана.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, п7 Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

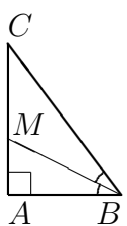
Выделим пункты плана.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, п7 Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. п8 Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

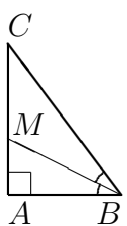
Выделим пункты плана.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, п7 Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. п8 Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, п9 откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

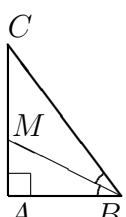
Выделим пункты плана.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, п7 Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. п8 Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, п9 откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

п1 п2 п3 п4 п5 п6 п7 п8 п9

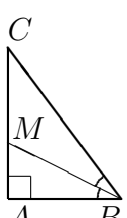


**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, п7 Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. п8 Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, п9 откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.

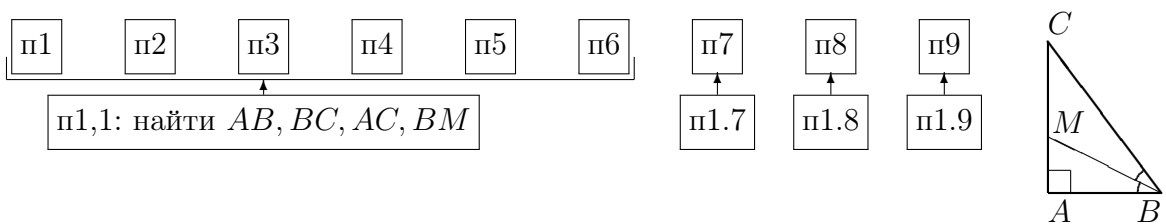
п1 п2 п3 п4 п5 п6 п7 п8 п9

п1,1: найти $AB, BC, AC, BM$



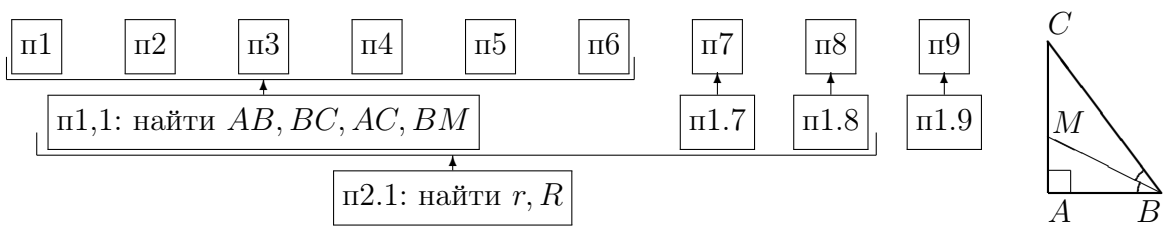
**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, п7 Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. п8 Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, п9 откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.



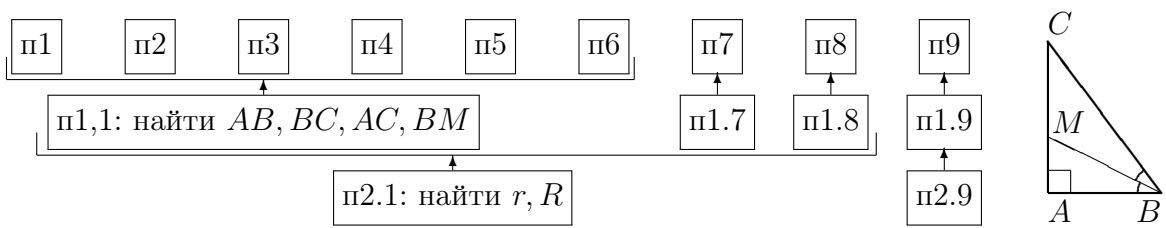
**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, п7 Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. п8 Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, п9 откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.



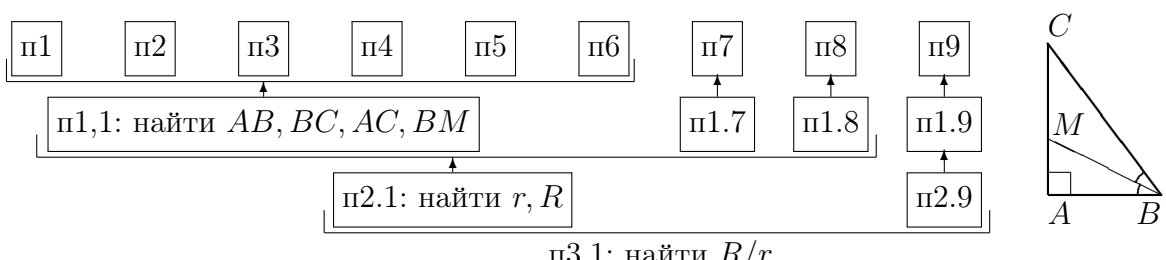
**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, п7 Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. п8 Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, п9 откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.



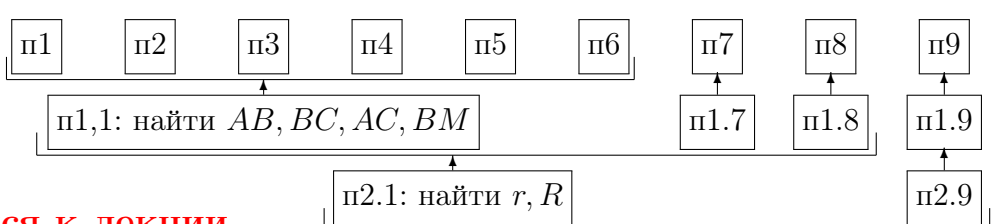
**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

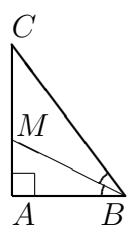
**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, п7 Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. п8 Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, п9 откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.



**Пример 10.** *$\angle BAC$ прямой. Биссектриса $BM$ делит катет $AC$ в отношении $3:5$. Во сколько раз радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle MBC$, больше радиуса $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$? Восстановить процесс поиска решения.*

**Дано решение.** п1 Положим $AB = 6c$. п2 По свойству биссектрисы $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{3}{5}$, п3 откуда $BC = 10c$. п4 Значит, $AC = \sqrt{(10c)^2 - (6c)^2} = 8c$. п5 Следовательно, $AM = \dfrac{3}{3+5}AC = 3c$, п6 $CM = AC - AM = 5c$, п7 Поэтому радиус $r$ окружности, описанной около $\triangle ABM$, равен $r = \dfrac{BM}{2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(3c)^2 + (6c)^2} = \dfrac{3\sqrt{5}}{2}c$. п8 Радиус $R$ окружности, описанной около $\triangle CBM$, равен $R = \dfrac{BM \cdot BC \cdot CM}{4S_{\triangle CBM}} = \dfrac{150\sqrt{5}c^3}{2 \cdot CM \cdot AB} = \dfrac{5\sqrt{5}}{2}c$, п9 откуда $\dfrac{R}{r} = \dfrac{5}{3}$.




**Вернемся к лекции**
или к **лабораторной работе XXIX.2?**

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)**

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е..

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.*

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла.

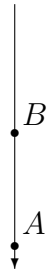
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла. Например, проведем ось с началом в точке $B$ через $A$.

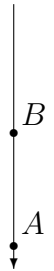
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла. Например, проведем ось с началом в точке $B$ через $A$.

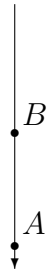
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла. Например, проведем ось с началом в точке $B$ через $A$. Выберем единичный отрезок.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

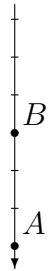



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла. Например, проведем ось с началом в точке $B$ через $A$. Выберем единичный отрезок.

С учетом, что точка линии, находящаяся между $A$ и $B$, делит $AB$ в отношении $1:2$, за единичный отрезок выберем треть $AB$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

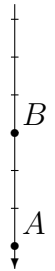



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла. Например, проведем ось с началом в точке $B$ через $A$. Выберем единичный отрезок.

С учетом, что точка линии, находящаяся между $A$ и $B$, делит $AB$ в отношении $1:2$, за единичный отрезок выберем треть $AB$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

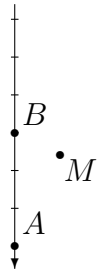



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла. Например, проведем ось с началом в точке $B$ через $A$. Выберем единичный отрезок.

Возьмем произвольную точку $M$ искомой фигуры.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

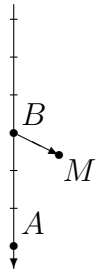



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла. Например, проведем ось с началом в точке $B$ через $A$. Выберем единичный отрезок.

Возьмем произвольную точку $M$ искомой фигуры.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

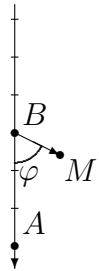



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла. Например, проведем ось с началом в точке $B$ через $A$. Выберем единичный отрезок.

Возьмем произвольную точку $M$ искомой фигуры.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

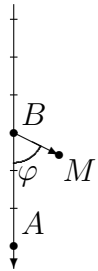



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла. Например, проведем ось с началом в точке $B$ через $A$. Выберем единичный отрезок.

Возьмем произвольную точку $M$ искомой фигуры.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

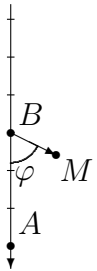



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Зададим искомую линию параметрически, т.е.. *каждая точка линии будет определяться некоторым значением параметра.* В качестве параметра естественно выбрать величину угла или длину отрезка. Определим точку искомой линии как значение функции от некоторого угла. Например, проведем ось с началом в точке $B$ через $A$. Выберем единичный отрезок. В качестве параметра возьмем $\varphi$.

Возьмем произвольную точку $M$ искомой фигуры.

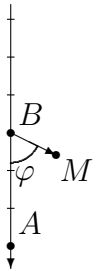
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Точка фигуры однозначно определяется значением угла $\varphi$ и

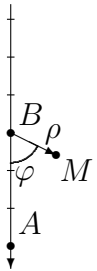
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Точка фигуры однозначно определяется значением угла $\varphi$ и длиной $\rho(\varphi)$ отрезка $BM$.

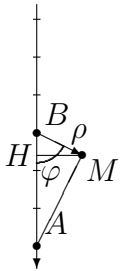
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Точка фигуры однозначно определяется значением угла $\varphi$ и длиной $\rho(\varphi)$ отрезка $BM$.

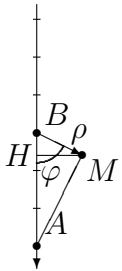
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

Точка фигуры однозначно определяется значением угла $\varphi$ и длиной $\rho(\varphi)$ отрезка $BM$.

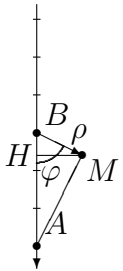
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

$= AM^2$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

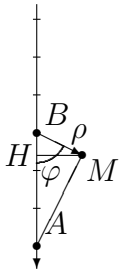



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)**

*на языке аналитической геометрии*

$$(2\rho)^2 = AM^2$$

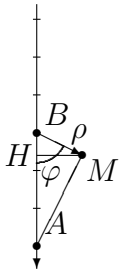
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии*

$(2\rho)^2 = AM^2 =$

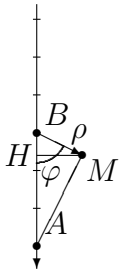
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 =$$

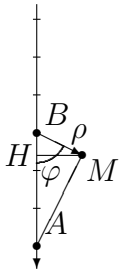
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 = (\rho \sin\varphi)^2 + (3 - \rho\cos\varphi)^2$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

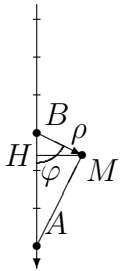



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 = (\rho\sin\varphi)^2 + (3 - \rho\cos\varphi)^2$$

Выразим $\rho(\varphi)$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

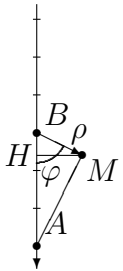



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 = (\rho\sin\varphi)^2 + (3 - \rho\cos\varphi)^2$$
$$4\rho^2 = \rho^2 - 6\rho\cos\varphi + 9 = 0,$$

Выразим $\rho(\varphi)$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

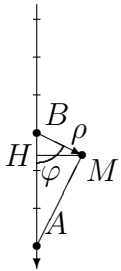



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 = (\rho\sin\varphi)^2 + (3 - \rho\cos\varphi)^2$$
$$4\rho^2 = \rho^2 - 6\rho\cos\varphi + 9 = 0, \quad 3(\rho^2 + 2\rho\cos\varphi) = 9,$$

Выразим $\rho(\varphi)$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

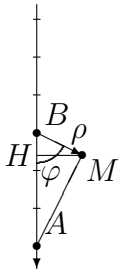



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 = (\rho\sin\varphi)^2 + (3 - \rho\cos\varphi)^2$$
$$4\rho^2 = \rho^2 - 6\rho\cos\varphi + 9 = 0, \quad 3(\rho^2 + 2\rho\cos\varphi) = 9, \quad \rho^2 + 2\rho\cos\varphi = 3,$$

Выразим $\rho(\varphi)$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

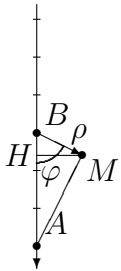
$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 = (\rho\sin\varphi)^2 + (3 - \rho\cos\varphi)^2$

$4\rho^2 = \rho^2 - 6\rho\cos\varphi + 9 = 0, \quad 3(\rho^2 + 2\rho\cos\varphi) = 9, \quad \rho^2 + 2\rho\cos\varphi = 3,$

$(\rho + \cos\varphi)^2 = 3 + \cos^2\varphi,$

Выразим $\rho(\varphi)$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

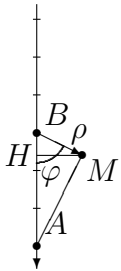
$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 = (\rho\sin\varphi)^2 + (3 - \rho\cos\varphi)^2$

$4\rho^2 = \rho^2 - 6\rho\cos\varphi + 9 = 0, \quad 3(\rho^2 + 2\rho\cos\varphi) = 9, \quad \rho^2 + 2\rho\cos\varphi = 3,$

$(\rho + \cos\varphi)^2 = 3 + \cos^2\varphi,$

Выразим $\rho(\varphi)$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

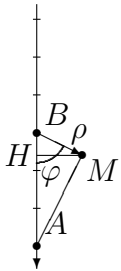
$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 = (\rho\sin\varphi)^2 + (3 - \rho\cos\varphi)^2$

$4\rho^2 = \rho^2 - 6\rho\cos\varphi + 9 = 0, \quad 3(\rho^2 + 2\rho\cos\varphi) = 9, \quad \rho^2 + 2\rho\cos\varphi = 3,$

$(\rho + \cos\varphi)^2 = 3 + \cos^2\varphi,$

Выразим $\rho(\varphi)$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

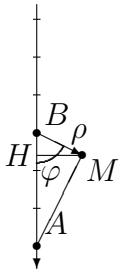
$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 = (\rho\sin\varphi)^2 + (3 - \rho\cos\varphi)^2$

$4\rho^2 = \rho^2 - 6\rho\cos\varphi + 9 = 0, \quad 3(\rho^2 + 2\rho\cos\varphi) = 9, \quad \rho^2 + 2\rho\cos\varphi = 3,$

$(\rho + \cos\varphi)^2 = 3 + \cos^2\varphi,$

Формально ответ получен.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

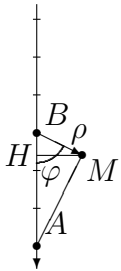
$(2\rho)^2 = AM^2 = MH^2 + AH^2 = (\rho\sin\varphi)^2 + (3 - \rho\cos\varphi)^2$

$4\rho^2 = \rho^2 - 6\rho\cos\varphi + 9 = 0, \quad 3(\rho^2 + 2\rho\cos\varphi) = 9, \quad \rho^2 + 2\rho\cos\varphi = 3,$

$(\rho + \cos\varphi)^2 = 3 + \cos^2\varphi,$

Формально ответ получен. Но не очень понятно, что это за фигура... Потом разберемся.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

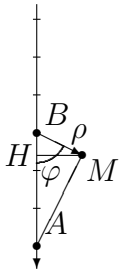



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

`Тип модели может определяться ее интерфейсным компонентом.`

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



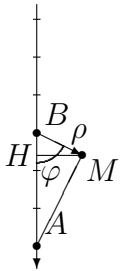

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

`Тип модели может определяться ее интерфейсным компонентом.`

Если считать, что это уравнение задает *алгоритм получения точек искомой линии*, т.е., во-первых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



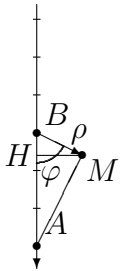

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

`Тип модели может определяться ее интерфейсным компонентом.`

Если считать, что это уравнение задает *алгоритм получения точек искомой линии*, т.е., во-первых, это **прямое задание** линии, во-вторых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



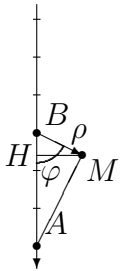

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

```
Тип модели может определяться ее
интерфейсным компонентом.
```

Если считать, что это уравнение задает *алгоритм получения точек искомой линии*, т.е., во-первых, это **прямое задание** линии, во-вторых, поскольку точки являются составными частями искомой линии, то это задание линии является

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



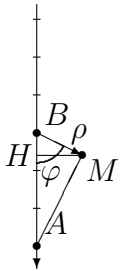

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

`Тип модели может определяться ее интерфейсным компонентом.`

Если считать, что это уравнение задает *алгоритм получения точек искомой линии*, т.е., во-первых, это **прямое задание** линии, во-вторых, поскольку точки являются составными частями искомой линии, то это задание линии является **внутренним**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



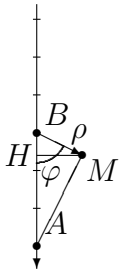

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

`Тип модели может определяться ее интерфейсным компонентом.`

Если считать, что это уравнение задает *алгоритм получения точек искомой линии*, т.е., во-первых, это **прямое задание** линии, во-вторых, поскольку точки являются составными частями искомой линии, то это задание линии является **внутренним**. Если рассматривать это уравнение как способ задания *отношения для координат точки, рассматриваемых как атрибут этой точки,* то эту модель следует считать **косвенным внутренним** заданием модели.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



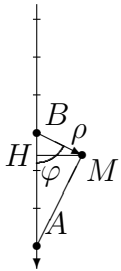

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

`Тип модели может определяться ее интерфейсным компонентом.`

Если рассматривать это уравнение как *задание алгоритма построения* координат точки, *рассматриваемых как отдельный объект,* а не как атрибут этой точки, то эту модель следует считать **прямым внешним** заданием модели.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

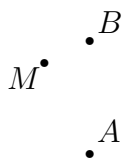
$\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi.$

`Тип модели может определяться ее интерфейсным компонентом.`

Если рассматривать это уравнение как *задание алгоритма построения* координат точки, *рассматриваемых как отдельный объект,* а не как атрибут этой точки, то эту модель следует считать **прямым внешним** заданием модели.

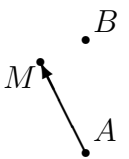
Если это уравнение трактовать как *способ задания отношения* для координат точки, *рассматриваемых как отдельный объект,* а не как атрибут этой точки, то эту модель следует считать **косвенным внешним** заданием модели.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



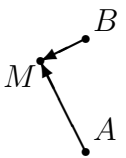

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



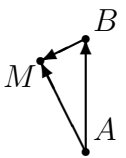

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



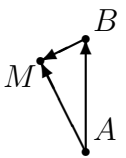

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

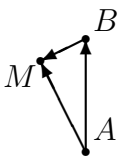
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$= \left|\overrightarrow{AM}\right|^2 = 2^2 \left|\overrightarrow{BM}\right|^2$$

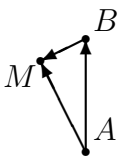
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM}, \overrightarrow{AM}\right) = \left|\overrightarrow{AM}\right|^2 = 2^2 \left|\overrightarrow{BM}\right|^2$$

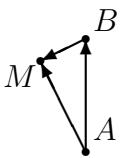
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM}, \overrightarrow{AM}\right) = \left|\overrightarrow{AM}\right|^2 = 2^2 \left|\overrightarrow{BM}\right|^2 =$$

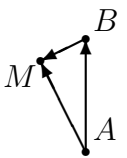
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM}, \overrightarrow{AM}\right) = \left|\overrightarrow{AM}\right|^2 = 2^2 \left|\overrightarrow{BM}\right|^2 = 4\left(\overrightarrow{BM}, \overrightarrow{BM}\right) =$$

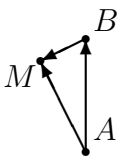
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)=\left|\overrightarrow{AM}\right|^2=2^2\left|\overrightarrow{BM}\right|^2=4\left(\overrightarrow{BM},\overrightarrow{BM}\right)=4\left(\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB}\right)=$$

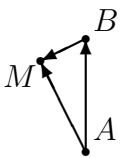
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)=\left|\overrightarrow{AM}\right|^2=2^2\left|\overrightarrow{BM}\right|^2=4\left(\overrightarrow{BM},\overrightarrow{BM}\right)=4\left(\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB}\right)=$$
$$=4\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$

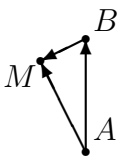
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)=\left|\overrightarrow{AM}\right|^2=2^2\left|\overrightarrow{BM}\right|^2=4\left(\overrightarrow{BM},\overrightarrow{BM}\right)=4\left(\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB}\right)=$$
$$=4\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$

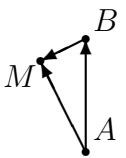
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)=\left|\overrightarrow{AM}\right|^2=2^2\left|\overrightarrow{BM}\right|^2=4\left(\overrightarrow{BM},\overrightarrow{BM}\right)=4\left(\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB}\right)=$$
$$=4\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$
$$3\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-$$

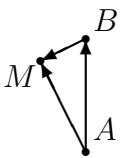
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)=\left|\overrightarrow{AM}\right|^2=2^2\left|\overrightarrow{BM}\right|^2=4\left(\overrightarrow{BM},\overrightarrow{BM}\right)=4\left(\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB}\right)=$$
$$=4\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$
$$3\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-$$

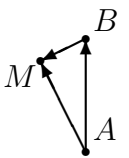
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)=\left|\overrightarrow{AM}\right|^2=2^2\left|\overrightarrow{BM}\right|^2=4\left(\overrightarrow{BM},\overrightarrow{BM}\right)=4\left(\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB}\right)=$$
$$=4\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$
$$3\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right)=0$$

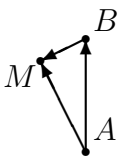
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)=\left|\overrightarrow{AM}\right|^2=2^2\left|\overrightarrow{BM}\right|^2=4\left(\overrightarrow{BM},\overrightarrow{BM}\right)=4\left(\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB}\right)=$$
$$=4\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$
$$3\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right)=0 \quad \left(\times\frac{1}{3}\right)$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

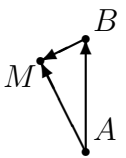
$$= \qquad -\frac{4}{3}\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right).$$

$$\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)=\left|\overrightarrow{AM}\right|^2=2^2\left|\overrightarrow{BM}\right|^2=4\left(\overrightarrow{BM},\overrightarrow{BM}\right)=4\left(\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB}\right)=$$

$$=4\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$

$$3\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right)=0 \quad \left(\times\frac{1}{3}\right)$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

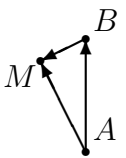
$$\left(\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB}\right)= \qquad -\frac{4}{3}\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right).$$

$$\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)=\left|\overrightarrow{AM}\right|^2=2^2\left|\overrightarrow{BM}\right|^2=4\left(\overrightarrow{BM},\overrightarrow{BM}\right)=4\left(\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB}\right)=$$

$$=4\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$

$$3\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right)=0 \quad \left(\times\frac{1}{3}\right)$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

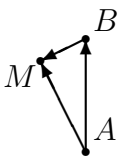
$$\left(\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB}\right)=\frac{16}{9}\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right)-\frac{4}{3}\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right).$$

$$\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)=\left|\overrightarrow{AM}\right|^2=2^2\left|\overrightarrow{BM}\right|^2=4\left(\overrightarrow{BM},\overrightarrow{BM}\right)=4\left(\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\overrightarrow{AB}\right)=$$

$$=4\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$

$$3\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AM}\right)-8\left(\overrightarrow{AM},\overrightarrow{AB}\right)+4\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right)=0\quad\left(\times\frac{1}{3}\right)$$

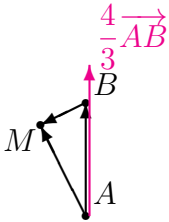
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB}\right)=\frac{4}{9}\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$

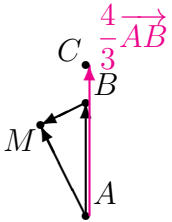
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB}\right)=\frac{4}{9}\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$

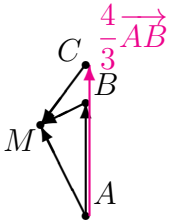
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB}\right)=\frac{4}{9}\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$

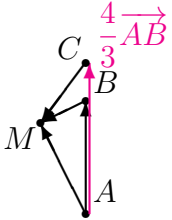
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB}\right)=\frac{4}{9}\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),$$

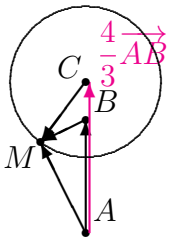
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB}\right)=\frac{4}{9}\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),\quad \left|\overrightarrow{CM}\right|=\frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|.$$

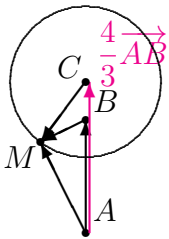
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left(\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AM}-\frac{4}{3}\overrightarrow{AB}\right)=\frac{4}{9}\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\right),\quad \left|\overrightarrow{CM}\right|=\frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|.$$

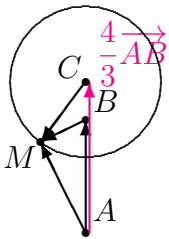
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Мы получили равенства: $\overrightarrow{AM} = \frac{4}{3}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CM}$, где $\left|\overrightarrow{CM}\right| = \frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

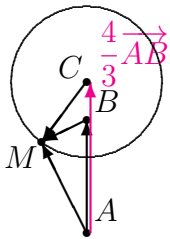



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Мы получили равенства: $\overrightarrow{AM} = \frac{4}{3}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CM}$, где $\left|\overrightarrow{CM}\right| = \frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|$.

Если эти равенства воспринимать как *алгоритм построения* радиусов векторов *точек искомой линии*, поэтому, во-первых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

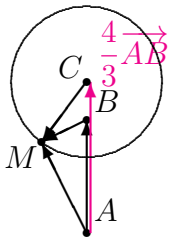



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Мы получили равенства: $\overrightarrow{AM} = \frac{4}{3}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CM}$, где $\left|\overrightarrow{CM}\right| = \frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|$.

Если эти равенства воспринимать как *алгоритм построения* радиусов векторов *точек искомой линии*, поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

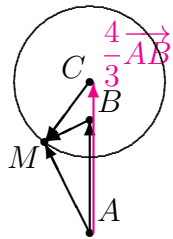



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Мы получили равенства: $\overrightarrow{AM} = \frac{4}{3}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CM}$, где $\left|\overrightarrow{CM}\right| = \frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|$.

Если эти равенства воспринимать как *алгоритм построения* радиусов векторов *точек искомой линии*, поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых, хотя радиус-вектор не является составной частью линии, но если рассматривать радиус-вектор, как атрибут точки, то это задание линии можно считать

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

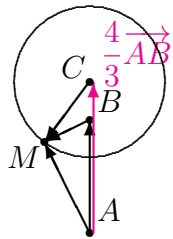



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Мы получили равенства: $\overrightarrow{AM} = \frac{4}{3}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CM}$, где $\left|\overrightarrow{CM}\right| = \frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|$.

Если эти равенства воспринимать как *алгоритм построения* радиусов векторов *точек искомой линии*, поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых, хотя радиус-вектор не является составной частью линии, но если рассматривать радиус-вектор, как атрибут точки, то это задание линии можно считать **внутренним представлением**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

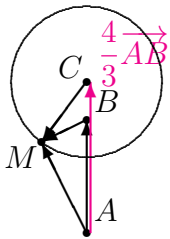



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Мы получили равенства: $\overrightarrow{AM} = \frac{4}{3}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CM}$, где $\left|\overrightarrow{CM}\right| = \frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|$.

Если эти равенства воспринимать как задание отношений для радиуса-вектора точки искомой линии, причем радиус-вектор считать атрибутом точки, то эти равенства можно считать *внутренним косвенным* заданием этой линии.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

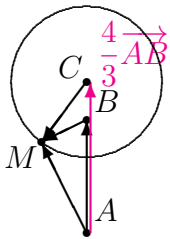



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Мы получили равенства: $\overrightarrow{AM} = \frac{4}{3}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CM}$, где $\left|\overrightarrow{CM}\right| = \frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|$.

Если радиус-вектор точки считать «самостоятельным объектом», а не атрибутом точки, и рассматривать эти уравнения как способ представления алгоритма построения радиуса-вектора точки искомой линии, то эти равенства следует трактовать как *внешнее прямое* задание искомой линии.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

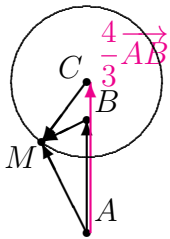



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Мы получили равенства: $\overrightarrow{AM} = \frac{4}{3}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CM}$, где $\left|\overrightarrow{CM}\right| = \frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|$.

Если радиус-вектор точки считать «самостоятельным объектом», а не атрибутом точки, и рассматривать эти уравнения как способ задания отношений между векторами плоскости и радиусом-вектором точки линии, то эти равенства следует трактовать как *внешнее косвенное* задание искомой линии.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Мы получили равенства: $\overrightarrow{AM} = \frac{4}{3}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CM}$, где $\left|\overrightarrow{CM}\right| = \frac{2}{3}\left|\overrightarrow{AB}\right|$.

**Вывод:** иногда сам по себе способ задания объекта нельзя отнести к определенному виду, если не задан интерфейсный компонент модели, т.е. не сказано, как интерпретировать его составные части.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В школьном курсе геометрии рассматриваются только два типа линий:

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В школьном курсе геометрии рассматриваются только два типа линий: прямые и их части(?)

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В школьном курсе геометрии рассматриваются только два типа линий: прямые и их части (луч, отрезок) и

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В школьном курсе геометрии рассматриваются только два типа линий: прямые и их части (луч, отрезок) и окружности и их части(?)

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В школьном курсе геометрии рассматриваются только два типа линий: прямые и их части (луч, отрезок) и окружности и их части (дуги окружностей).

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В школьном курсе геометрии рассматриваются только два типа линий: прямые и их части (луч, отрезок) и окружности и их части (дуги окружностей).

Ясно, что искомая линия не является прямой, отрезком или лучом.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

В школьном курсе геометрии рассматриваются только два типа линий: прямые и их части (луч, отрезок) и окружности и их части (дуги окружностей).

Ясно, что искомая линия не является прямой, отрезком или лучом.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

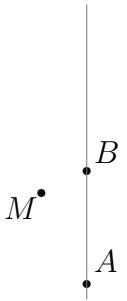



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

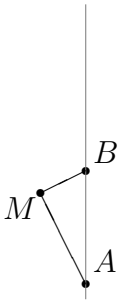



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

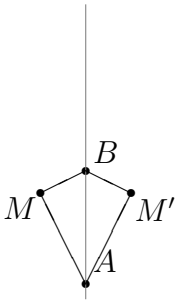



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

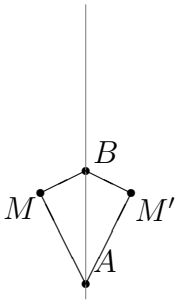



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

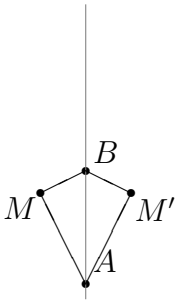



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

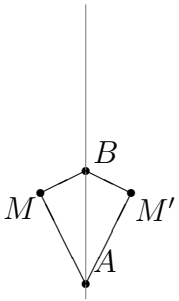



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

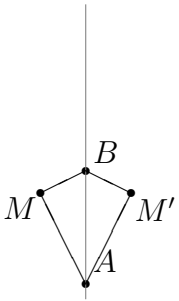



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо найти ее центр и радиус.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

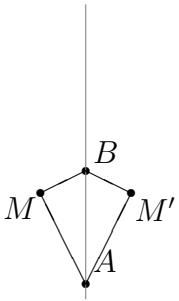



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо найти ее центр и радиус. Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций:

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо найти ее центр и радиус. Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций: построим точку, ближайшую к $A$ и

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо найти ее центр и радиус. Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций: построим точку, ближайшую к $A$ и

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо найти ее центр и радиус. Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций: построим точку, ближайшую к $A$ и точку, наиболее удаленную от $A$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо найти ее центр и радиус. Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций: построим точку, ближайшую к $A$ и точку, наиболее удаленную от $A$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо найти ее центр и радиус. Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций: построим точку, ближайшую к $A$ и точку, наиболее удаленную от $A$. Центр окружности находится

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

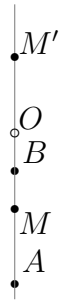



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо найти ее центр и радиус. Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций: построим точку, ближайшую к $A$ и точку, наиболее удаленную от $A$. Центр окружности находится посредине между $M$ и $M'$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

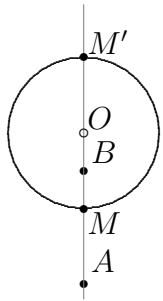



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо найти ее центр и радиус. Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций: построим точку, ближайшую к $A$ и точку, наиболее удаленную от $A$. Центр окружности находится посредине между $M$ и $M'$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

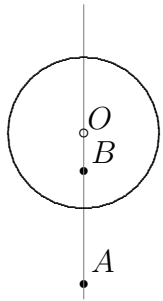



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Видимо, искомая линия — это окружность.

Ясно, что искомая линия симметрична относительно прямой $AB$. Для того, чтобы построить окружность, надо найти ее центр и радиус. Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций: построим точку, ближайшую к $A$ и точку, наиболее удаленную от $A$. Центр окружности находится посредине между $M$ и $M'$.

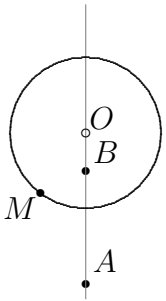
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

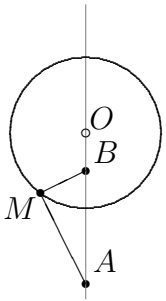
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

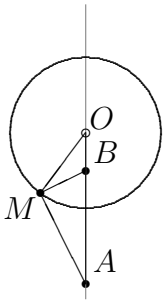
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

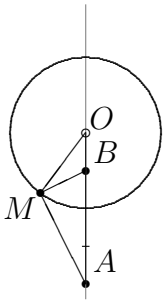
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

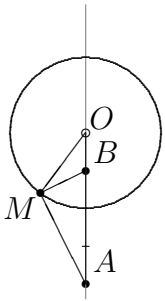
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

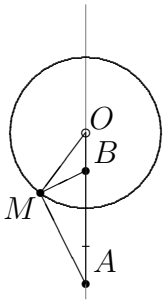



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

По теореме косинусов для $\triangle MBO$...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



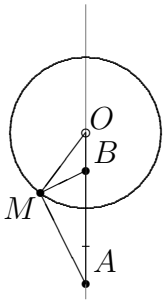

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$$OM^2 =$$

По теореме косинусов для $\triangle MBO$...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



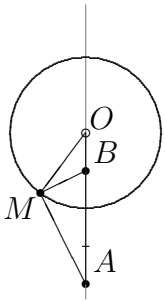

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$$OM^2 = OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$$

По теореме косинусов для $\triangle MBO$...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



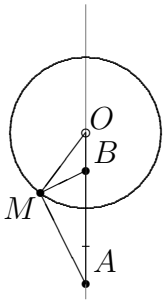

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$(2 \cdot OB)^2 = OM^2 = OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos \angle MBO,$

По теореме косинусов для $\triangle MBO$...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

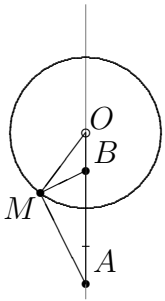
Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$

$(2 \cdot OB)^2 = OM^2 = OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$

По теореме косинусов для $\triangle MBO$...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



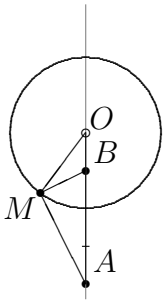

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos \angle MBO,$$

По теореме косинусов для $\triangle ABM$...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

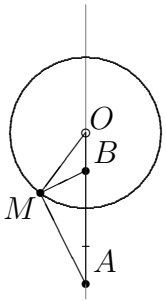
Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos \angle MBO,$

$AM^2 =$

По теореме косинусов для $\triangle ABM$...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

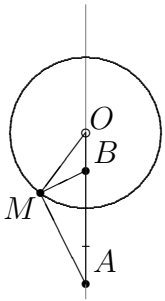
$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$

$AM^2 =$

$= AB^2 + MB^2 - 2AB \cdot MB \cdot \cos\angle MBA =$

По теореме косинусов для $\triangle ABM$...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

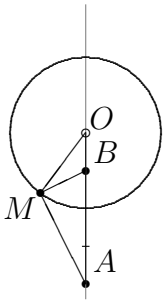
$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$

$AM^2 = (3 \cdot OB)^2 + MB^2 + 2(3 \cdot OB) \cdot MB \cdot \cos\angle MBO =$

$= AB^2 + MB^2 - 2AB \cdot MB \cdot \cos\angle MBA =$

По теореме косинусов для $\triangle ABM$...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



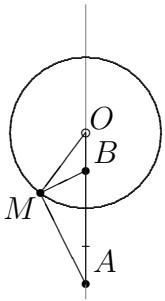

**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$$
$$AM^2 = (3 \cdot OB)^2 + MB^2 + 2(3 \cdot OB) \cdot MB \cdot \cos\angle MBO.$$

Для того, чтобы избавиться от косинуса,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

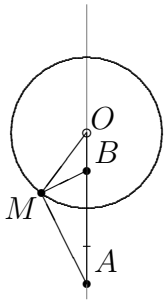
Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$

$AM^2 = (3 \cdot OB)^2 + MB^2 + 2(3 \cdot OB) \cdot MB \cdot \cos\angle MBO.$

Для того, чтобы избавиться от косинуса, к утроенному первому уравнению прибавим второе уравнение.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

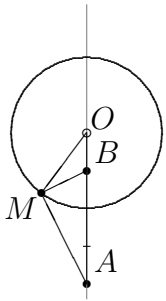
$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$

$AM^2 = (3 \cdot OB)^2 + MB^2 + 2(3 \cdot OB) \cdot MB \cdot \cos\angle MBO.$

$AM^2 =$

Для того, чтобы избавиться от косинуса, к утроенному первому уравнению прибавим второе уравнение.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

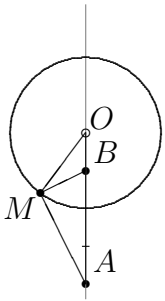
$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$

$AM^2 = (3 \cdot OB)^2 + MB^2 + 2(3 \cdot OB) \cdot MB \cdot \cos\angle MBO.$

$AM^2 = 0 + 3 \cdot MB^2 + MB^2 + 0,$

Для того, чтобы избавиться от косинуса, к утроенному первому уравнению прибавим второе уравнение.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

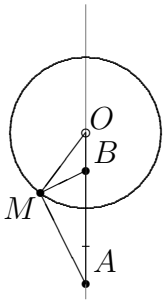
Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$

$AM^2 = (3 \cdot OB)^2 + MB^2 + 2(3 \cdot OB) \cdot MB \cdot \cos\angle MBO.$

$AM^2 = 0 + 3 \cdot MB^2 + MB^2 + 0, \quad AM =$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

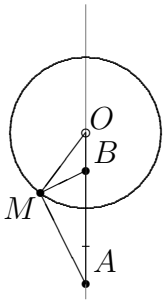
Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$$

$$AM^2 = (3 \cdot OB)^2 + MB^2 + 2(3 \cdot OB) \cdot MB \cdot \cos\angle MBO.$$

$$AM^2 = 0 + 3 \cdot MB^2 + MB^2 + 0, \quad AM = 2 \cdot MB,$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

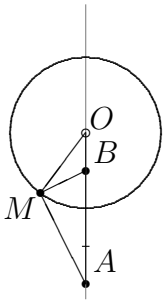
Осталось доказать, что точки окружности удовлетворяют требованию.

$0 = -3 \cdot OB^2 + MB^2 - 2OB \cdot MB \cdot \cos\angle MBO,$

$AM^2 = (3 \cdot OB)^2 + MB^2 + 2(3 \cdot OB) \cdot MB \cdot \cos\angle MBO.$

$AM^2 = 0 + 3 \cdot MB^2 + MB^2 + 0, \quad AM = 2 \cdot MB,$ что и требовалось доказать.

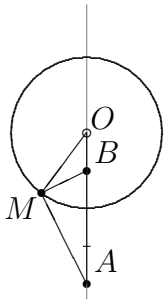
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Мы обосновали алгоритм построения: на первом этапе строим центр окружности, откладывая от $B$ на прямой $AB$ треть расстояния между $A$ и $B$ в сторону от $A$, на втором этапе строим окружность радиуса $\frac{2}{3}$ длины отрезка $AB$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

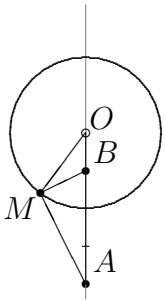



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Мы обосновали алгоритм построения: на первом этапе строим центр окружности, откладывая от $B$ на прямой $AB$ треть расстояния между $A$ и $B$ в сторону от $A$, на втором этапе строим окружность радиуса $\frac{2}{3}$ длины отрезка $AB$.

Точки искомой линии заданы *алгоритмом построения ее точек*, поэтому, во-первых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

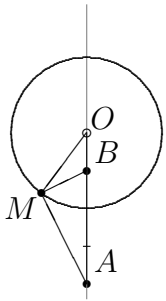



**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Мы обосновали алгоритм построения: на первом этапе строим центр окружности, откладывая от $B$ на прямой $AB$ треть расстояния между $A$ и $B$ в сторону от $A$, на втором этапе строим окружность радиуса $\frac{2}{3}$ длины отрезка $AB$.

Точки искомой линии заданы *алгоритмом построения ее точек*, поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) Прямое внутреннее представление эталонной модели. II) III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Мы обосновали алгоритм построения: на первом этапе строим центр окружности, откладывая от $B$ на прямой $AB$ треть расстояния между $A$ и $B$ в сторону от $A$, на втором этапе строим окружность радиуса $\frac{2}{3}$ длины отрезка $AB$.

Точки искомой линии заданы *алгоритмом построения ее точек*, поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых, поскольку точки являются составной частью искомой линии, то это **внутреннее представление**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)**

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

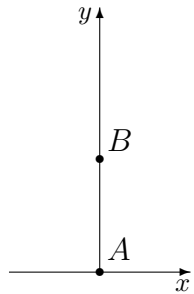



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат.

Например, так...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

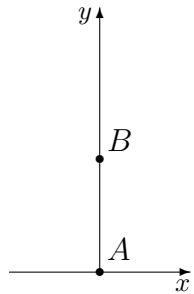



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат.

Например, так...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

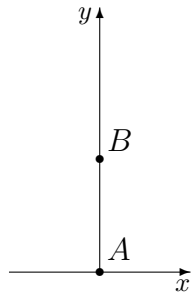



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок.

Например, так...

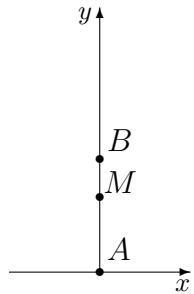
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок. Рассмотрим точку $M$ искомой фигуры между $A$ и $B$.

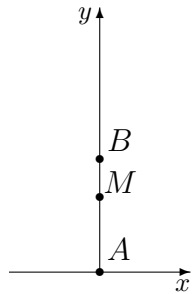
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок. Рассмотрим точку $M$ искомой фигуры между $A$ и $B$.

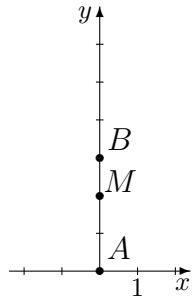
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок. Рассмотрим точку $M$ искомой фигуры между $A$ и $B$. Возьмем за единицу длины треть расстояния между $A$ и $B$.

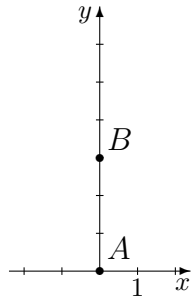
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок. Рассмотрим точку $M$ искомой фигуры между $A$ и $B$. Возьмем за единицу длины треть расстояния между $A$ и $B$.

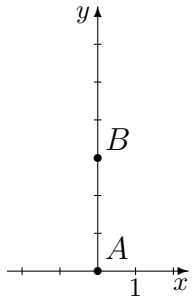
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок. Рассмотрим точку $M$ искомой фигуры между $A$ и $B$. Возьмем за единицу длины треть расстояния между $A$ и $B$.

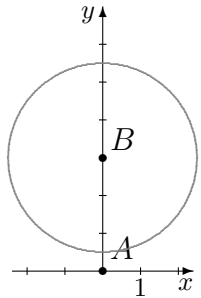
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

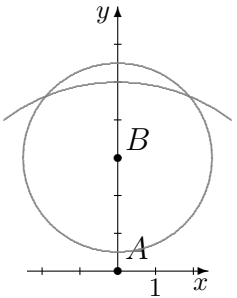
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

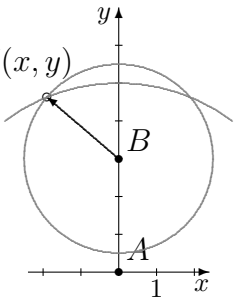
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

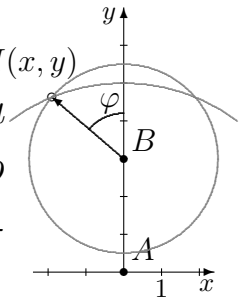
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

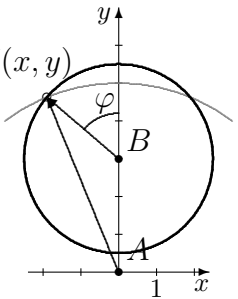
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

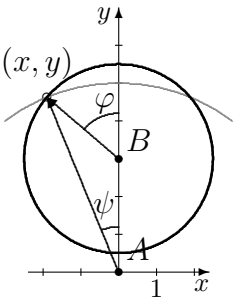



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases}$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

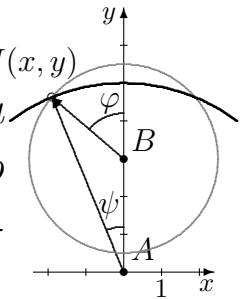



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases}$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

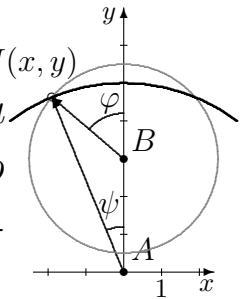



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases}$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

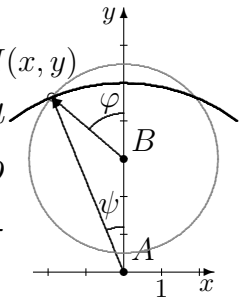



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases} \quad \begin{cases} \psi = \end{cases}$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

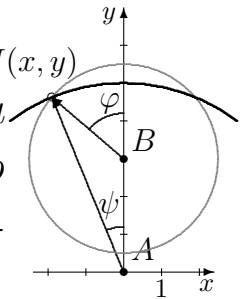



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases} \quad \begin{cases} \psi = \arcsin(2\sin\varphi), \end{cases}$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

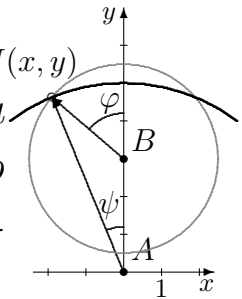



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases} \quad \begin{cases} \psi = \arcsin(2\sin\varphi), \end{cases}$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

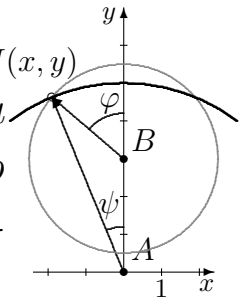



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases} \quad \begin{cases} \psi = \arcsin(2\sin\varphi), \\ 3 - R(\cos\psi + 2\cos\varphi) = 0, \end{cases}$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

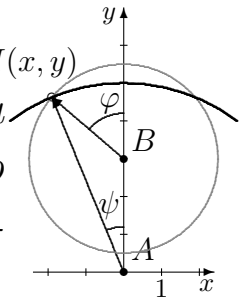



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases} \quad \begin{cases} \psi = \arcsin(2\sin\varphi), \\ 3 - R(\cos\psi + 2\cos\varphi) = 0, \\ R = \end{cases}$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

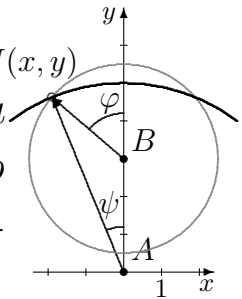



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases} \quad \begin{cases} \psi = \arcsin(2\sin\varphi), \\ 3 - R(\cos\psi + 2\cos\varphi) = 0, \\ R = \dfrac{3}{\cos\psi + 2\cos\varphi}, \end{cases}$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

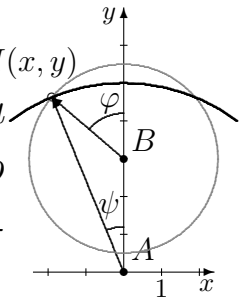



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases} \quad \begin{cases} \psi = \arcsin(2\sin\varphi), \\ 3 - R(\cos\psi + 2\cos\varphi) = 0, \\ R = \dfrac{3}{\cos\psi + 2\cos\varphi}, \end{cases} \quad \begin{cases} x = \dfrac{-6\sin\varphi}{\cos(\arcsin(2\sin\varphi)) + 2\cos\varphi}, \\ y = \dfrac{-6\cos\varphi}{\cos(\arcsin(2\sin\varphi)) + 2\cos\varphi}. \end{cases}$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



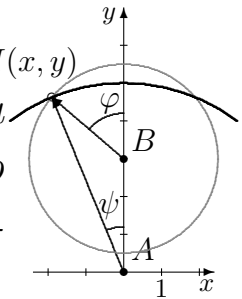

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases} \quad \begin{cases} \psi = \arcsin(2\sin\varphi), \\ 3 - R(\cos\psi + 2\cos\varphi) = 0, \\ R = \dfrac{3}{\cos\psi + 2\cos\varphi}, \end{cases} \quad \begin{cases} x = \dfrac{-6\sin\varphi}{\cos(\arcsin(2\sin\varphi)) + 2\cos\varphi}, \\ y = \dfrac{-6\cos\varphi}{\cos(\arcsin(2\sin\varphi)) + 2\cos\varphi}. \end{cases}$$

Точки линии заданы *алгоритмом построения окружностей*, поэтому, во-первых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



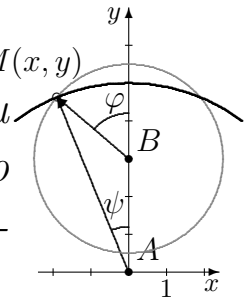

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases} \quad \begin{cases} \psi = \arcsin(2\sin\varphi), \\ 3 - R(\cos\psi + 2\cos\varphi) = 0, \\ R = \dfrac{3}{\cos\psi + 2\cos\varphi}, \end{cases} \quad \begin{cases} x = \dfrac{-6\sin\varphi}{\cos(\arcsin(2\sin\varphi)) + 2\cos\varphi}, \\ y = \dfrac{-6\cos\varphi}{\cos(\arcsin(2\sin\varphi)) + 2\cos\varphi}. \end{cases}$$

Точки линии заданы *алгоритмом построения окружностей*, поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x = -R\sin\psi, \\ y = 3 - R\cos\psi, \\ x = -2R\sin\varphi, \\ y = -2R\cos\varphi, \end{cases} \quad \begin{cases} \psi = \arcsin(2\sin\varphi), \\ 3 - R(\cos\psi + 2\cos\varphi) = 0, \\ R = \dfrac{3}{\cos\psi + 2\cos\varphi}, \end{cases} \quad \begin{cases} x = \dfrac{-6\sin\varphi}{\cos(\arcsin(2\sin\varphi)) + 2\cos\varphi}, \\ y = \dfrac{-6\cos\varphi}{\cos(\arcsin(2\sin\varphi)) + 2\cos\varphi}. \end{cases}$$

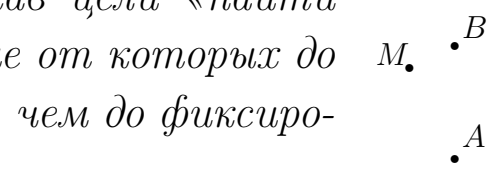
Точки линии заданы *алгоритмом построения окружностей*, поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых, т.к. эти окружности не являются составной частью искомой линии, то это **внешнее представление**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



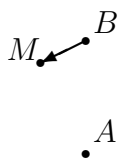

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



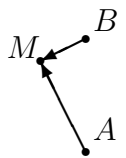

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



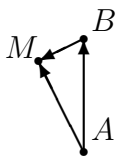

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



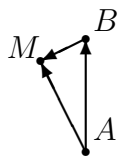

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

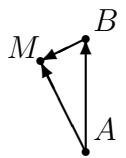



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)**
*на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Искомую фигуру можно представить в виде

$$\left\{ \overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM} \;\middle|\; \left|\overrightarrow{AM}\right| = 2\left|\overrightarrow{BM}\right| \right\} = \bigcup_{r\in\mathbb{R}} \left( \left\{ \overrightarrow{AM} \;\middle|\; \left|\overrightarrow{AM}\right| = 2r \right\} \cap \left\{ \overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM} \;\middle|\; \left|\overrightarrow{BM}\right| = r \right\} \right).$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



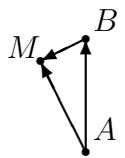

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)**
*на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Искомую фигуру можно представить в виде

$$\left\{ \overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM} \;\middle|\; \left|\overrightarrow{AM}\right| = 2\left|\overrightarrow{BM}\right| \right\} = \bigcup_{r\in\mathbb{R}} \left( \left\{ \overrightarrow{AM} \;\middle|\; \left|\overrightarrow{AM}\right| = 2r \right\} \cap \left\{ \overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM} \;\middle|\; \left|\overrightarrow{BM}\right| = r \right\} \right).$$

Поэтому, во-первых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



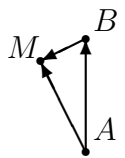

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)**
*на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Искомую фигуру можно представить в виде

$$\left\{ \overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM} \,\middle|\, \left|\overrightarrow{AM}\right| = 2\left|\overrightarrow{BM}\right| \right\} = \bigcup_{r\in\mathbb{R}} \left( \left\{ \overrightarrow{AM} \,\middle|\, \left|\overrightarrow{AM}\right| = 2r \right\} \cap \left\{ \overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM} \,\middle|\, \left|\overrightarrow{BM}\right| = r \right\} \right).$$

Поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



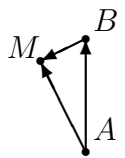

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Искомую фигуру можно представить в виде

$$\left\{\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM}\;\middle|\;\left|\overrightarrow{AM}\right|=2\left|\overrightarrow{BM}\right|\right\}=\bigcup_{r\in\mathbb{R}}\left(\left\{\overrightarrow{AM}\;\middle|\;\left|\overrightarrow{AM}\right|=2r\right\}\cap\left\{\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM}\;\middle|\;\left|\overrightarrow{BM}\right|=r\right\}\right).$$

Поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых, поскольку точки линии определяются через окружности, не являющиеся составной частью искомой линии, то

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Искомую фигуру можно представить в виде

$$\left\{\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM}\;\middle|\;\left|\overrightarrow{AM}\right|=2\left|\overrightarrow{BM}\right|\right\}=\bigcup_{r\in\mathbb{R}}\left(\left\{\overrightarrow{AM}\;\middle|\;\left|\overrightarrow{AM}\right|=2r\right\}\cap\left\{\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM}\;\middle|\;\left|\overrightarrow{BM}\right|=r\right\}\right).$$

Поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых, поскольку точки линии определяются через окружности, не являющиеся составной частью искомой линии, то это **внешнее представление**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

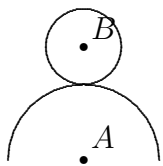



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Построим эти точки пересечения для разных значений $R$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

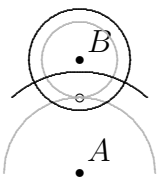



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Построим эти точки пересечения для разных значений $R$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

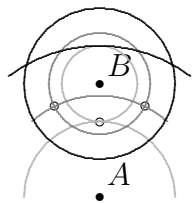



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Построим эти точки пересечения для разных значений $R$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

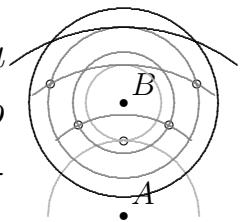



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Построим эти точки пересечения для разных значений $R$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

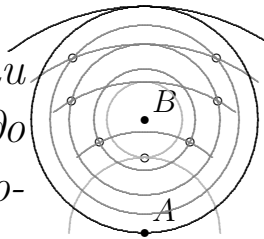



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Построим эти точки пересечения для разных значений $R$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

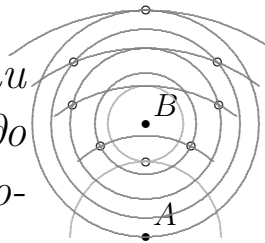



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Построим эти точки пересечения для разных значений $R$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



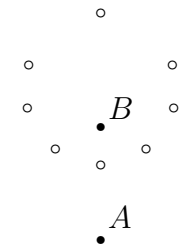

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Построим эти точки пересечения для разных значений $R$.

Уберем все вспомогательные построения.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

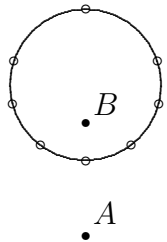



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Построим эти точки пересечения для разных значений $R$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



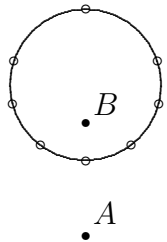

**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Построим эти точки пересечения для разных значений $R$.

Действительно, получилась та же окружность, что и при других вариантах решения задачи!

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

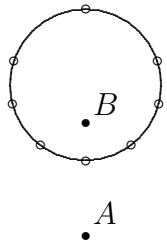



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Точки линии заданы *алгоритмом построения окружностей*, поэтому, во-первых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

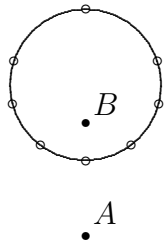



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Точки линии заданы *алгоритмом построения окружностей*, поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

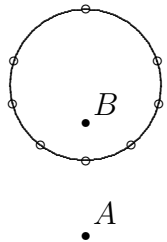



**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Точки линии заданы *алгоритмом построения окружностей*, поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых, поскольку эти окружности не являются составной частью искомой линии, то

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) Прямое внешнее представление эталонной модели. III) IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Точки линии заданы *алгоритмом построения окружностей*, поэтому, во-первых, это **прямое представление** линии, во-вторых, поскольку эти окружности не являются составной частью искомой линии, то это **внешнее представление**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)**

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Естественно, сначала надо

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Естественно, сначала надо ввести систему координат.

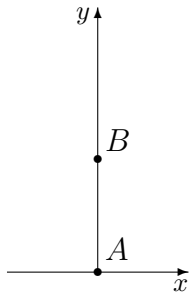
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Естественно, сначала надо ввести систему координат. Сделаем так же, как и **варианте II).**

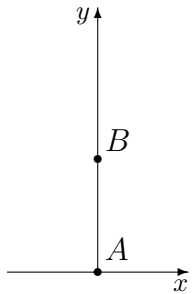
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Естественно, сначала надо ввести систему координат. Сделаем так же, как и **варианте II).**

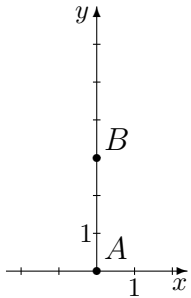
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Естественно, сначала надо ввести систему координат. Сделаем так же, как и **варианте II).** Единичным тоже будем считать треть отрезка $AB$.

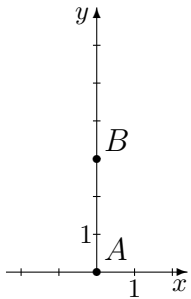
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Естественно, сначала надо ввести систему координат. Сделаем так же, как и **варианте II).** Единичным тоже будем считать треть отрезка $AB$.

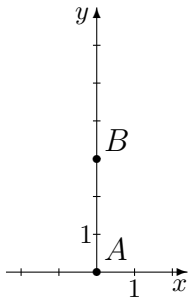
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить

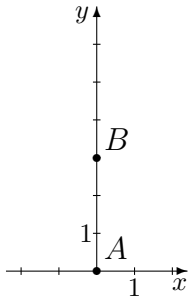
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала

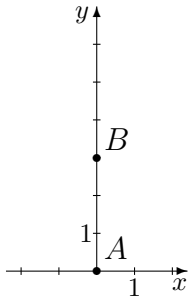
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое.

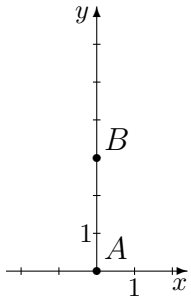
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это

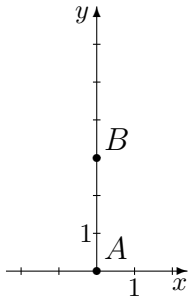
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о

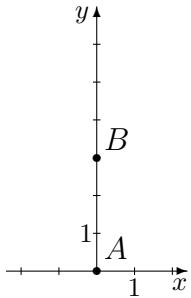
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о точке линии.

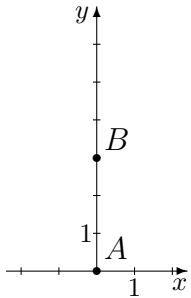
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии.

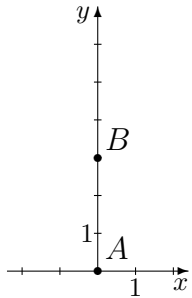
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо

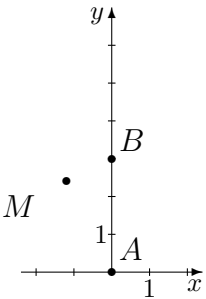
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и

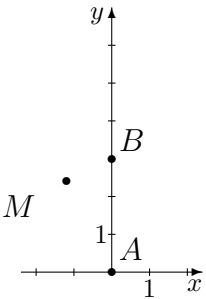
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и

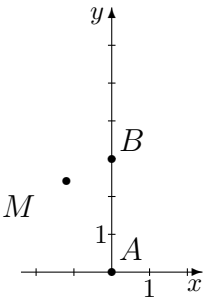
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и обозначить ее координаты буквами.

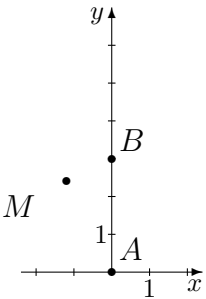
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и обозначить ее координаты буквами. Обычно их обозначают как

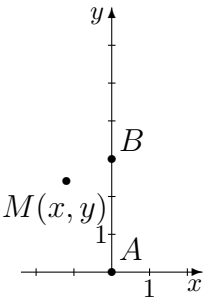
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и обозначить ее координаты буквами. Обычно их обозначают как $(x, y)$.

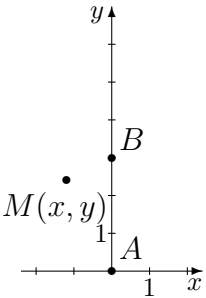
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии*

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и обозначить ее координаты буквами. Обычно их обозначают как $(x, y)$.

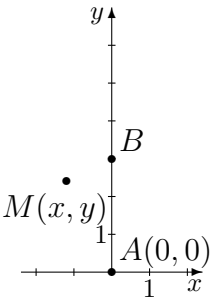
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и обозначить ее координаты буквами. Обычно их обозначают как $(x, y)$.

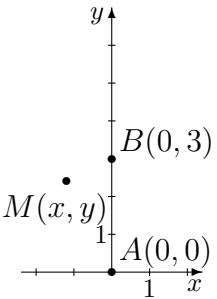
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и обозначить ее координаты буквами. Обычно их обозначают как $(x, y)$.

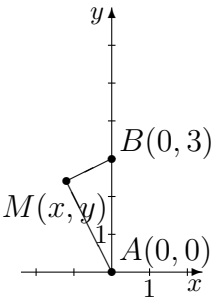
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и обозначить ее координаты буквами. Обычно их обозначают как $(x, y)$.

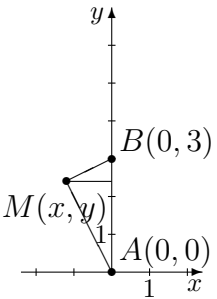
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и обозначить ее координаты буквами. Обычно их обозначают как $(x, y)$.

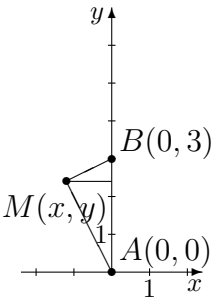
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Мы хотим получить уравнение искомой линии. Для этого сначала вспомним, что это такое. Уравнение линии — это утверждение о координатах точки линии. Поэтому надо изобразить произвольную точку искомой линии и обозначить ее координаты буквами. Обычно их обозначают как $(x, y)$.

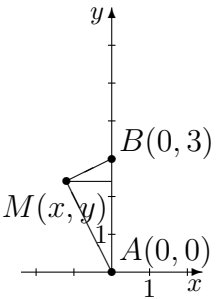
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$AM = 2MB,$$

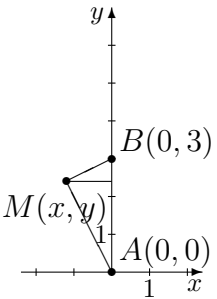
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2 + y^2} = 2\sqrt{x^2 + (3 - y)^2},$$

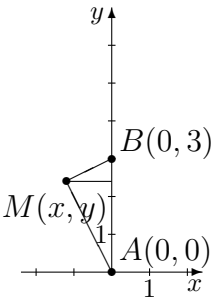
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2 + y^2} = 2\sqrt{x^2 + (3 - y)^2}, \quad 3x^2 +$$

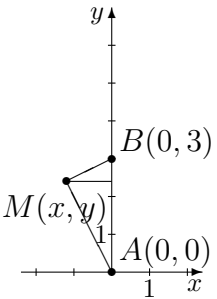
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+$$

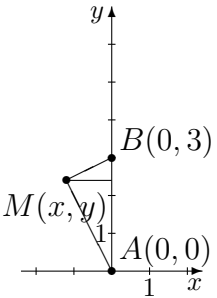
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+36=0.$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

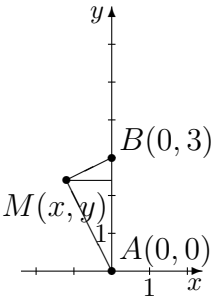



**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+36=0.$

Получаем $x^2+y^2-8y+12=0,$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

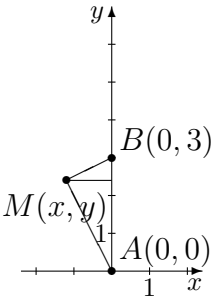



**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+36=0.$

Получаем $x^2+y^2-8y+12=0, \quad x^2+(y-\ \ )^2 =$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

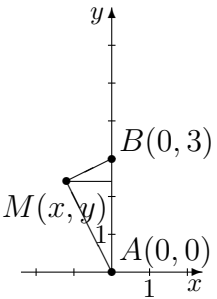



**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+36=0.$

Получаем $x^2+y^2-8y+12=0, \quad x^2+(y-4)^2 =$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

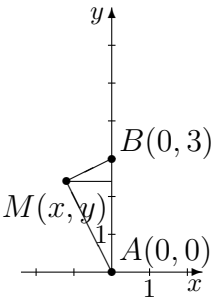



**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+36=0.$

Получаем $x^2+y^2-8y+12=0, \quad x^2+(y-4)^2=4.$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



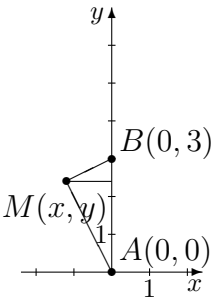

**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+36=0.$

Получаем $x^2+y^2-8y+12=0, \quad x^2+(y-4)^2=4.$

Это окружность в точке с координатами

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



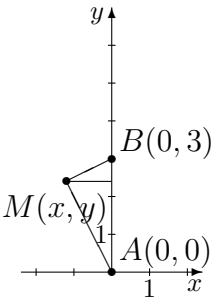

**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+36=0.$

Получаем $x^2+y^2-8y+12=0, \quad x^2+(y-4)^2=4.$

Это окружность в точке с координатами $(0,4)$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



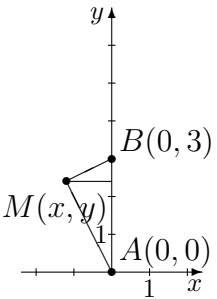

**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+36=0.$

Получаем $x^2+y^2-8y+12=0, \quad x^2+(y-4)^2=4.$

Это окружность в точке с координатами $(0,4)$ радиуса

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



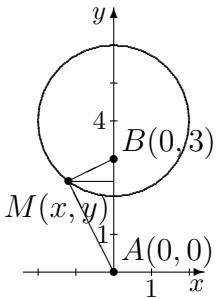

**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+36=0.$

Получаем $x^2+y^2-8y+12=0, \quad x^2+(y-4)^2=4.$

Это окружность в точке с координатами $(0,4)$ радиуса 2.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



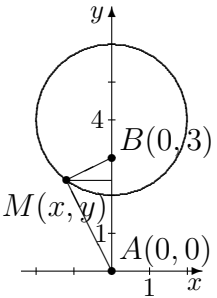

**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

$AM = 2MB, \quad \sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}, \quad 3x^2+3y^2-24y+36=0.$

Получаем $x^2+y^2-8y+12=0, \quad x^2+(y-4)^2=4.$

Это окружность в точке с координатами $(0,4)$ радиуса 2.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

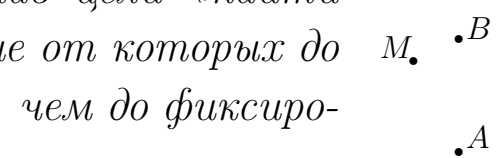
$AM = 2MB$, $\sqrt{x^2+y^2} = 2\sqrt{x^2+(3-y)^2}$, $3x^2+3y^2-24y+36=0$.

Получаем $x^2+y^2-8y+12=0$, $x^2+(y-4)^2=4$.

Это окружность в точке с координатами $(0,4)$ радиуса 2.

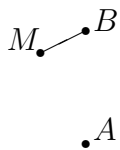
Во-первых, эта искомая линия *задана отношением* (равенством), т.е. это **косвенное задание** линии, во-вторых, линия описана через ее составные части — ее точки, поэтому это задание линии является **внутренним**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



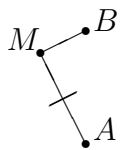

**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



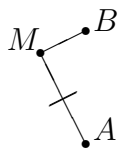

**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

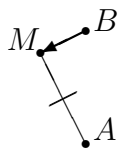
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Перейдем к векторам...

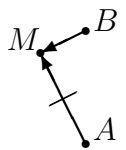
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Перейдем к векторам...

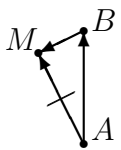
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Перейдем к векторам...

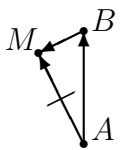
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

Перейдем к векторам...

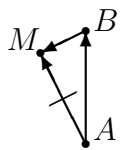
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left|\overrightarrow{AM}\right| =$$

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

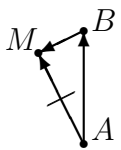



**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left|\overrightarrow{AM}\right| = 2\left|\overrightarrow{MB}\right|.$$

Во-первых, точки искомой линия *заданы отношением* (равенством) для радиус-векторов, поэтому это

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

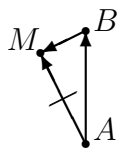



**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left|\overrightarrow{AM}\right| = 2\left|\overrightarrow{MB}\right|.$$

Во-первых, точки искомой линия *заданы отношением* (равенством) для радиус-векторов, поэтому это **косвенное задание** линии, во-вторых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

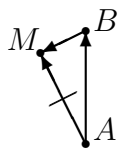



**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left|\overrightarrow{AM}\right| = 2\left|\overrightarrow{MB}\right|.$$

Во-первых, точки искомой линия *заданы отношением* (равенством) для радиус-векторов, поэтому это **косвенное задание** линии, во-вторых, хотя радиус-вектор не является составной частью линии, но если рассматривать радиус-вектор, как атрибут точки, то это задание линии можно считать

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры*,

$$\left|\overrightarrow{AM}\right| = 2\left|\overrightarrow{MB}\right|.$$

Во-первых, точки искомой линия *заданы отношением* (равенством) для радиус-векторов, поэтому это **косвенное задание** линии, во-вторых, хотя радиус-вектор не является составной частью линии, но если рассматривать радиус-вектор, как атрибут точки, то это задание линии можно считать **внутренним**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В исходной формулировке задачи линия описана посредством описания *свойств* ее *точек*. Поэтому это представление фигуры является

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В исходной формулировке задачи линия описана посредством описания *свойств* ее *точек*. Поэтому это представление фигуры является

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В исходной формулировке задачи линия описана посредством описания *свойств* ее *точек*. Поэтому это представление фигуры является **косвенным** и

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В исходной формулировке задачи линия описана посредством описания *свойств* ее *точек.* Поэтому это представление фигуры является **косвенным** и

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) Косвенное внутреннее представление эталонной модели. IV)** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке векторно-символической модели векторной алгебры, на языке школьного курса геометрии.*

В исходной формулировке задачи линия описана посредством описания *свойств* ее *точек.* Поэтому это представление фигуры является **косвенным** и **внутренним**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.**

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

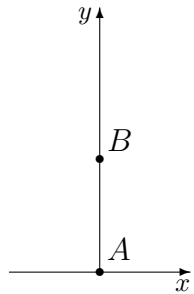



**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат.

Например, так...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

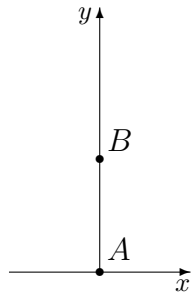



**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат.

Например, так...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

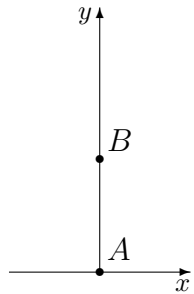



**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок.

Например, так...

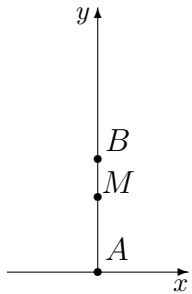
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок. Рассмотрим точку $M$ искомой фигуры между $A$ и $B$.

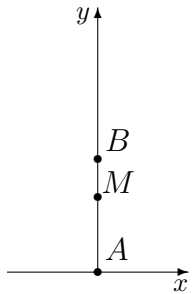
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок. Рассмотрим точку $M$ искомой фигуры между $A$ и $B$.

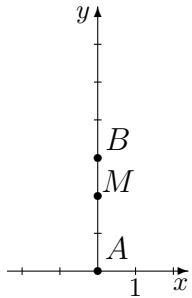
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок. Рассмотрим точку $M$ искомой фигуры между $A$ и $B$. Возьмем за единицу длины треть расстояния между $A$ и $B$.

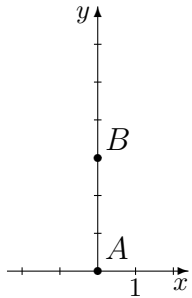
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок. Рассмотрим точку $M$ искомой фигуры между $A$ и $B$. Возьмем за единицу длины треть расстояния между $A$ и $B$.

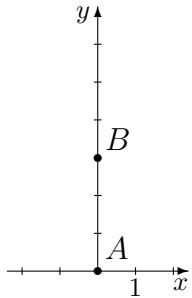
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Введем систему координат. Выберем единичный отрезок. Рассмотрим точку $M$ искомой фигуры между $A$ и $B$. Возьмем за единицу длины треть расстояния между $A$ и $B$.

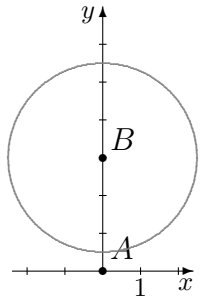
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

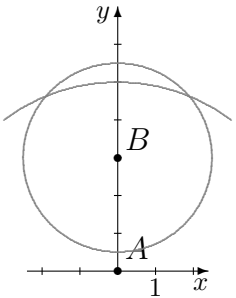
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

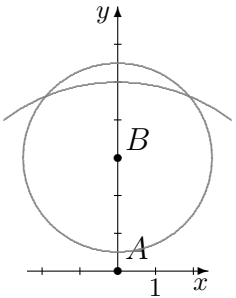
**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

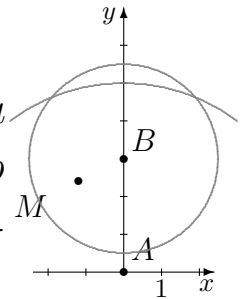



**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Переведем это утверждение на «язык координат»:

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

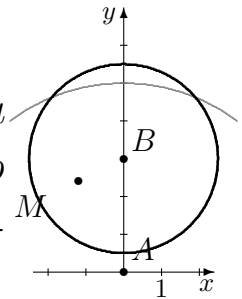



**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Переведем это утверждение на «язык координат»: эти окружности можно задать уравнениями

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

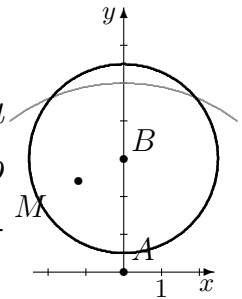



**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Переведем это утверждение на «язык координат»: эти окружности можно задать уравнениями

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

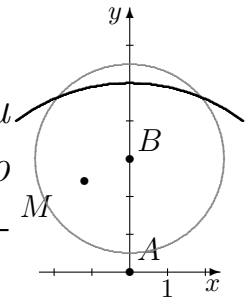



**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Переведем это утверждение на «язык координат»: эти окружности можно задать уравнениями $x^2 + (3 - y)^2 = R^2$ и

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

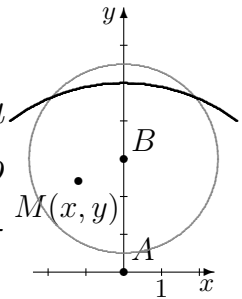



**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Переведем это утверждение на «язык координат»: эти окружности можно задать уравнениями $x^2 + (3 - y)^2 = R^2$ и

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

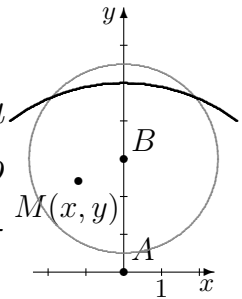



**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Переведем это утверждение на «язык координат»: эти окружности можно задать уравнениями $x^2 + (3 - y)^2 = R^2$ и $x^2 + y^2 = (2R)^2$,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*

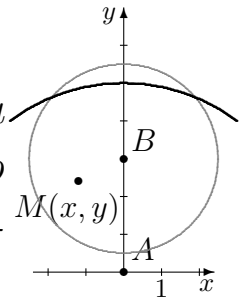



**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

Переведем это утверждение на «язык координат»: эти окружности можно задать уравнениями $x^2 + (3 - y)^2 = R^2$ и $x^2 + y^2 = (2R)^2$, т.е. в переводе на «язык координат» получаем систему уравнений...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



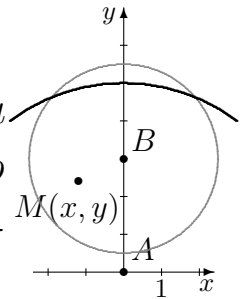

**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases}$$

Переведем это утверждение на «язык координат»: эти окружности можно задать уравнениями $x^2 + (3-y)^2 = R^2$ и $x^2 + y^2 = (2R)^2$, т.е. в переводе на «язык координат» получаем систему уравнений...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



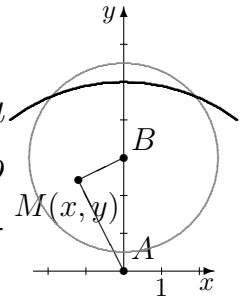

**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases}$$

Исключая параметр $R$, получаем...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



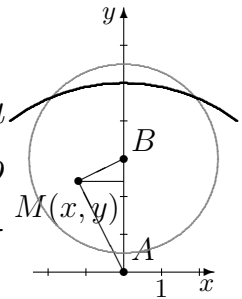

**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases} \quad 4\left(x^2 + (9 - 6y + y^2)\right) - \left(x^2 + y^2\right) = 0,$$

Исключая параметр $R$, получаем...

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



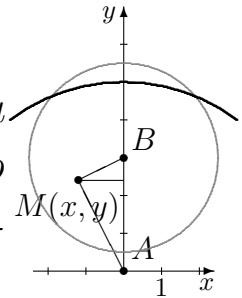

**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases} \quad 4\left(x^2 + (9 - 6y + y^2)\right) - \left(x^2 + y^2\right) = 0,$$

откуда $3x^2 + 3y^2 - 24y + 36 = 0$, т.е.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



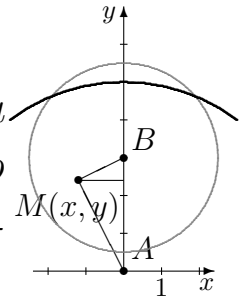

**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases} \quad 4\left(x^2 + (9 - 6y + y^2)\right) - \left(x^2 + y^2\right) = 0,$$

откуда $3x^2 + 3y^2 - 24y + 36 = 0$, т.е. $x^2 + (y-4)^2 - 4 = 0$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*



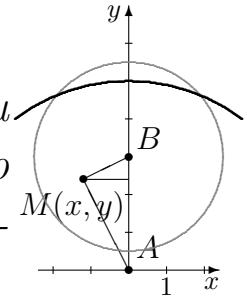

**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases} \quad 4\left(x^2 + (9 - 6y + y^2)\right) - \left(x^2 + y^2\right) = 0,$$

откуда $3x^2 + 3y^2 - 24y + 36 = 0$, т.е. $x^2 + (y-4)^2 - 4 = 0$.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

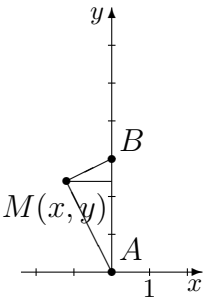
Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases} \quad 4\left(x^2 + (9 - 6y + y^2)\right) - \left(x^2 + y^2\right) = 0,$$

откуда $3x^2 + 3y^2 - 24y + 36 = 0$, т.е. $x^2 + (y-4)^2 - 4 = 0$.

Подтвердилось, что это окружность.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

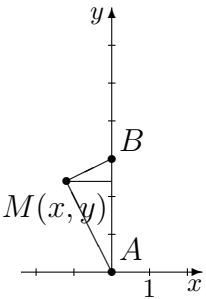
Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases}$$

Точки этой линии заданы *отношением* для *координат точек окружностей* (их пересечением являются точки искомой линии).

Поэтому, во-первых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

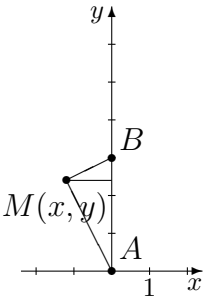
Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases}$$

Точки этой линии заданы *отношением* для *координат точек окружностей* (их пересечением являются точки искомой линии).

Поэтому, во-первых, это **косвенное представление** линии, во-вторых,

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

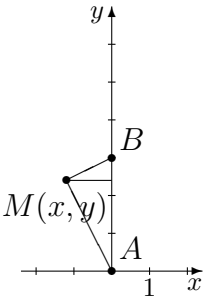
Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases}$$

Точки этой линии заданы *отношением* для *координат точек окружностей* (их пересечением являются точки искомой линии).

Поэтому, во-первых, это **косвенное представление** линии, во-вторых, поскольку точки линии определяются через окружности, не являющиеся составной частью искомой линии, то

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии),

Искомая линия состоит из точек пересечения окружностей радиусов $R$ и $2R$ с центрами в точках, соответственно, $B$ и $A$ для любых $R > 1$.

$$\begin{cases} x^2 + (3-y)^2 = R^2, \\ x^2 + y^2 = 4R^2. \end{cases}$$

Точки этой линии заданы *отношением* для *координат точек окружностей* (их пересечением являются точки искомой линии).

Поэтому, во-первых, это **косвенное представление** линии, во-вторых, поскольку точки линии определяются через окружности, не являющиеся составной частью искомой линии, то это **внешнее представление**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке школьного курса геометрии.*

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке школьного курса геометрии.*

Переформулируем условие задачи: «найти множество точек пересечения пар окружностей с центрами в точках $A$ и $B$, где радиус окружности с центром в точке $A$ в два раза больше радиуса окружности с центром в точке $B$».

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке школьного курса геометрии.*

Переформулируем условие задачи: «найти множество точек пересечения пар окружностей с центрами в точках $A$ и $B$, где радиус окружности с центром в точке $A$ в два раза больше радиуса окружности с центром в точке $B$».

В последней формулировке задачи, во-первых, линия описана посредством описания *свойств* ее точек, описанных *через другие фигуры*. Поэтому это представление фигуры является

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке школьного курса геометрии.*

Переформулируем условие задачи: «найти множество точек пересечения пар окружностей с центрами в точках $A$ и $B$, где радиус окружности с центром в точке $A$ в два раза больше радиуса окружности с центром в точке $B$».

В последней формулировке задачи, во-первых, линия описана посредством описания *свойств* ее точек, описанных *через другие фигуры*. Поэтому это представление фигуры является

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке школьного курса геометрии.*

Переформулируем условие задачи: «найти множество точек пересечения пар окружностей с центрами в точках $A$ и $B$, где радиус окружности с центром в точке $A$ в два раза больше радиуса окружности с центром в точке $B$».

В последней формулировке задачи, во-первых, линия описана посредством описания *свойств* ее точек, описанных *через другие фигуры*. Поэтому это представление фигуры является **косвенным** и

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке школьного курса геометрии.*

Переформулируем условие задачи: «найти множество точек пересечения пар окружностей с центрами в точках $A$ и $B$, где радиус окружности с центром в точке $A$ в два раза больше радиуса окружности с центром в точке $B$».

В последней формулировке задачи, во-первых, линия описана посредством описания *свойств* ее точек, описанных *через другие фигуры*. Поэтому это представление фигуры является **косвенным** и

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке школьного курса геометрии.*

Переформулируем условие задачи: «найти множество точек пересечения пар окружностей с центрами в точках $A$ и $B$, где радиус окружности с центром в точке $A$ в два раза больше радиуса окружности с центром в точке $B$».

В последней формулировке задачи, во-первых, линия описана посредством описания *свойств* ее точек, описанных *через другие фигуры*. Поэтому это представление фигуры является **косвенным** и **внешним**.

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке школьного курса геометрии.*

**Отнесение модели к определенному классу требует** уточнения модели. Например, если уравнение $\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi$ мы рассматривали как основу для алгоритма построения точек искомой линии, то это уравнение следует воспринимать как *внутреннее прямое задание линии.* Но если это уравнение трактовать как отношение между координатами точки линии, где координаты точки воспринимаются как ее атрибуты, то это же уравнение следует рассматривать как *внутреннее косвенное задание линии.*

**Пример 11.** *В соответствии с* ***классификациями эталонных моделей*** *опишите состав цели «найти геометрическое место точек, расстояние от которых до фиксированной точки $A$ в 2 раза больше, чем до фиксированной точки $B$».*




**I) II) III) IV) Косвенное внешнее представление эталонной модели.** *на языке аналитической геометрии* (уравнений для координат точки линии), *на языке школьного курса геометрии.*

**Отнесение модели к определенному классу требует** уточнения модели. Например, если уравнение $\rho = \sqrt{3 + \cos^2\varphi} - \cos\varphi$ мы рассматривали как основу для алгоритма построения точек искомой линии, то это уравнение следует воспринимать как *внутреннее прямое задание линии.* Но если это уравнение трактовать как отношение между координатами точки линии, где координаты точки воспринимаются как ее атрибуты, то это же уравнение следует рассматривать как *внутреннее косвенное задание линии.*

**Вернемся к лекции** или перейдем к **лабораторной работе XXIX.1?**

**Задача XII.1.** (Ответ приведен на стр.6510.) Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования:

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Для числовых функций применяются следующие способы задания функций:

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Для числовых функций применяются следующие способы задания функций: таблица значений,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Для числовых функций применяются следующие способы задания функций: таблица значений, график,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Для числовых функций применяются следующие способы задания функций: таблица значений, график, формула.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Для числовых функций применяются следующие способы задания функций: таблица значений, график, формула. У нас функция нечисловая.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Для числовых функций применяются следующие способы задания функций: таблица значений, график, формула. У нас функция нечисловая.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем

Для числовых функций применяются следующие способы задания функций: таблица значений, график, формула. У нас функция нечисловая.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке

Для числовых функций применяются следующие способы задания функций: таблица значений, график, формула. У нас функция нечисловая.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке алгебры.

Для числовых функций применяются следующие способы задания функций: таблица значений, график, формула. У нас функция нечисловая.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

Для числовых функций применяются следующие способы задания функций: таблица значений, график, формула. У нас функция нечисловая.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\,\overrightarrow{\mathbf{r}}$,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\overrightarrow{\mathbf{r}}$,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \alpha\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}, \overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = R^2,$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\,\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \alpha\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}, \overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = R^2, \quad Inv\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}.$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) =$

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \alpha\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}, \overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = R^2, \quad Inv\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \dfrac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}.$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} =$$

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \alpha\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}, \overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = R^2, \quad Inv\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}.$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}},$$

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \alpha\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}, \overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = R^2, \quad Inv\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}.$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| =$$

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \alpha\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}, \overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = R^2, \quad Inv\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}.$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \alpha\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}, \overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = R^2, \quad Inv\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}.$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \alpha\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}, \overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = R^2, \quad Inv\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}.$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

Мы имеем косвенное задание отображения, с помощью свойства.

Для того, чтобы получить прямое задание инверсии, сначала над определиться с эталонной моделью высшего уровня абстрагирования: с языком, на котором будет сформулирована модель.

Формулы сформулируем на языке векторной алгебры.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \alpha\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \alpha\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}, \overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = R^2, \quad Inv\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}.$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

В геометрии рассматривается всего геометрических величин:

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

В геометрии рассматривается всего пять геометрических величин:

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

В геометрии рассматривается всего пять геометрических величин: длина линии;

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

В геометрии рассматривается всего пять геометрических величин: длина линии; величина угла;

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

В геометрии рассматривается всего пять геометрических величин: длина линии; величина угла; площадь поверхности;

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

В геометрии рассматривается всего пять геометрических величин:
длина линии; величина угла; площадь поверхности;
объем тела;

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

В геометрии рассматривается всего пять геометрических величин:
длина линии; величина угла; площадь поверхности;
объем тела; отношение одноименных величин.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

В геометрии рассматривается всего пять геометрических величин:
длина линии; величина угла; площадь поверхности;
объем тела; отношение одноименных величин.

К последним относятся коэффициент подобия, отношение величин углов (в два раза больше...) и др.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

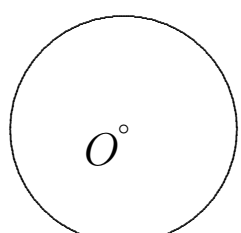
В геометрии рассматривается всего пять геометрических величин:
длина линии; величина угла; площадь поверхности;
объем тела; отношение одноименных величин.

Поэтому естественно понять, ***как меняется расстояние между точками при переходе к инверсии.***

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

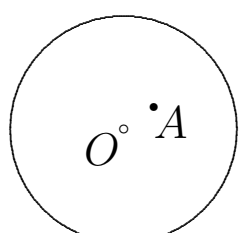


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

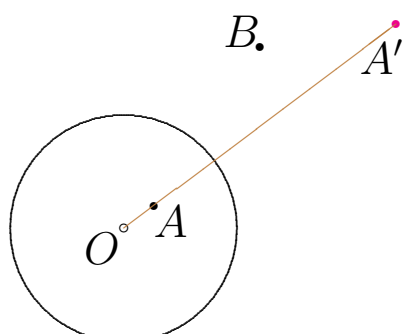
*B*



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

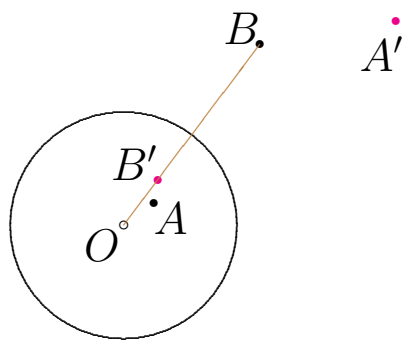
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

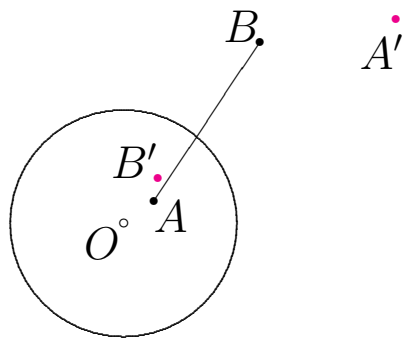
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

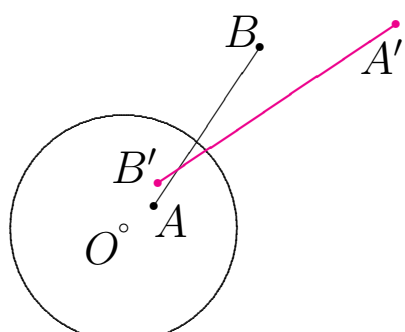
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

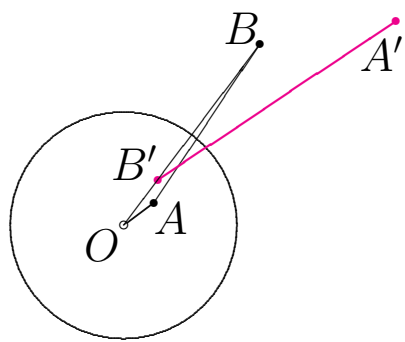
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

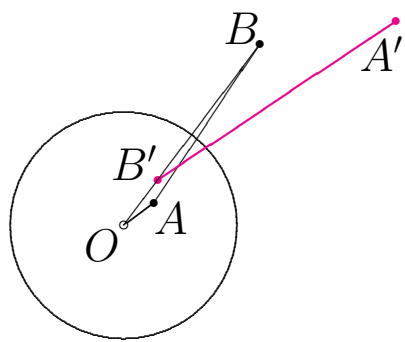
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

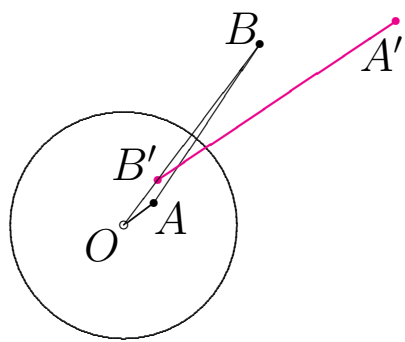



По теореме косинусов...

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



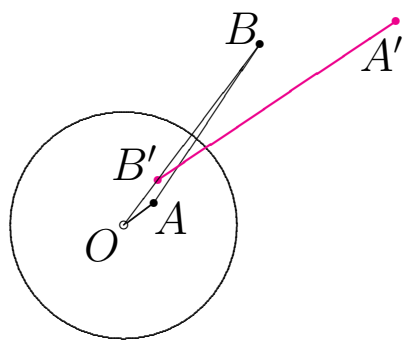

$r_{AB}^2 =$

По теореме косинусов...

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



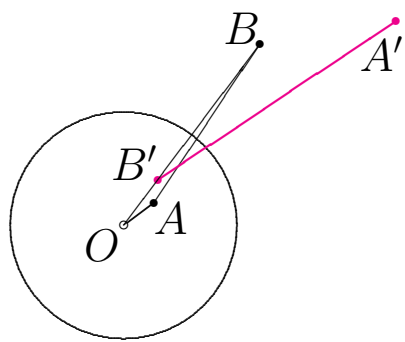

$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 -$

По теореме косинусов...

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



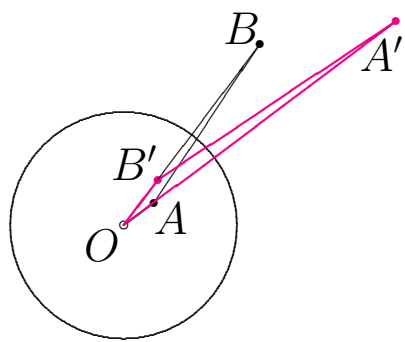

$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB,$

По теореме косинусов...

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



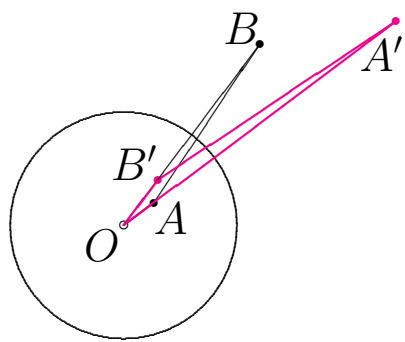

$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB,$

По теореме косинусов...

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



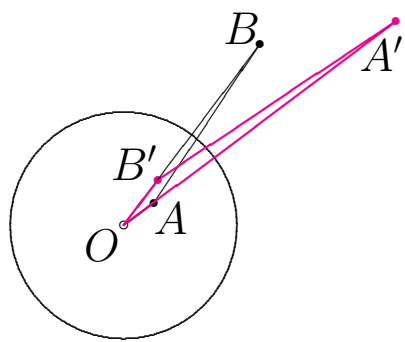

$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r_{A'B'}^2 =$

По теореме косинусов...

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



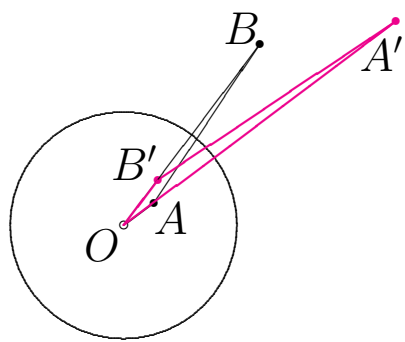

$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r_{A'B'}^2 = r_{OA'}^2 + r_{OB'}^2 -$

По теореме косинусов...

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



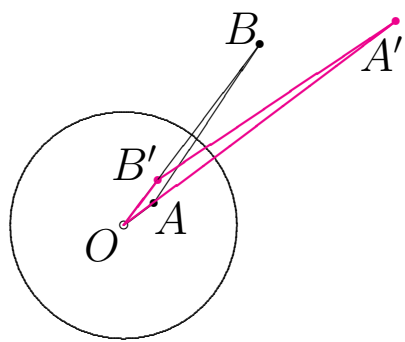

$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r_{A'B'}^2 = r_{OA'}^2 + r_{OB'}^2 - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$

По теореме косинусов...

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



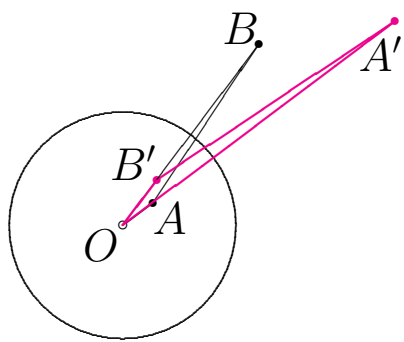

$r^2_{AB} = r^2_{OA} + r^2_{OB} - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r^2_{A'B'} = r^2_{OA'} + r^2_{OB'} - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$

$r^2_{A'B'} =$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$




$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r_{A'B'}^2 = r_{OA'}^2 + r_{OB'}^2 - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$

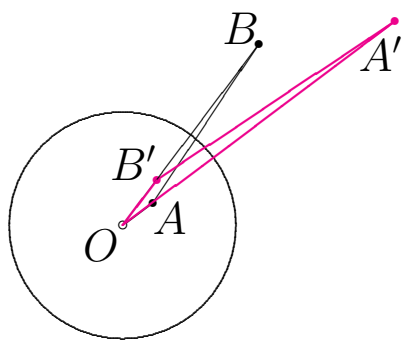
$r_{A'B'}^2 =$

По **формуле для образа точки...**

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$




$r^2_{AB} = r^2_{OA} + r^2_{OB} - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r^2_{A'B'} = r^2_{OA'} + r^2_{OB'} - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$

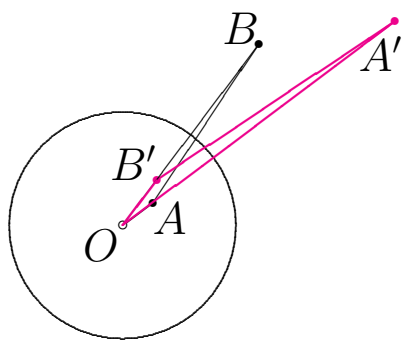
$r^2_{A'B'} = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 +$

По **формуле для образа точки...**

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$




$$r^2_{AB} = r^2_{OA} + r^2_{OB} - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r^2_{A'B'} = r^2_{OA'} + r^2_{OB'} - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

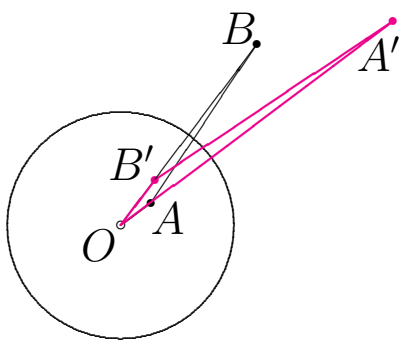
$$r^2_{A'B'} = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 -$$

По **формуле для образа точки...**

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$




$$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r_{A'B'}^2 = r_{OA'}^2 + r_{OB'}^2 - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

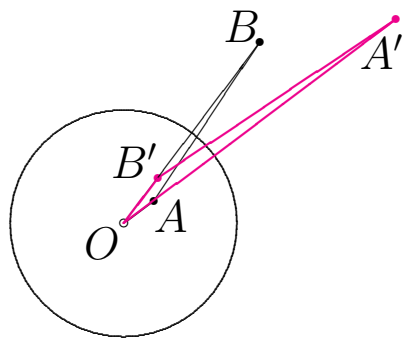
$$r_{A'B'}^2 = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 - 2\frac{R^2}{r_{OA}}\frac{R^2}{r_{OB}}\cos\angle AOB =$$

По **формуле для образа точки...**

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



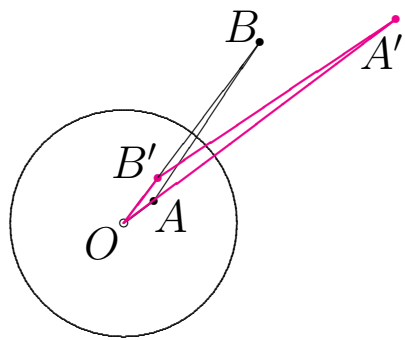

$$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r_{A'B'}^2 = r_{OA'}^2 + r_{OB'}^2 - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

$$r_{A'B'}^2 = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 - 2\frac{R^2}{r_{OA}}\frac{R^2}{r_{OB}}\cos\angle AOB = \frac{R^4}{r_{OA}^2 r_{OB}^2}\,(\qquad\qquad),$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



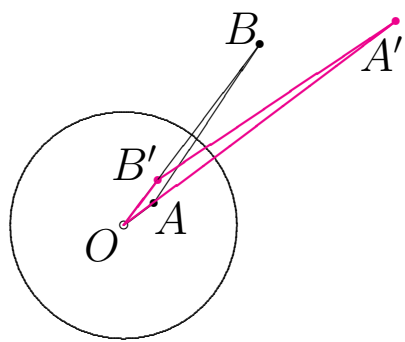

$$r^2_{AB} = r^2_{OA} + r^2_{OB} - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r^2_{A'B'} = r^2_{OA'} + r^2_{OB'} - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

$$r^2_{A'B'} = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 - 2\frac{R^2}{r_{OA}}\frac{R^2}{r_{OB}}\cos\angle AOB = \frac{R^4}{r^2_{OA}r^2_{OB}}\left(r^2_{OB} + \qquad\right),$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



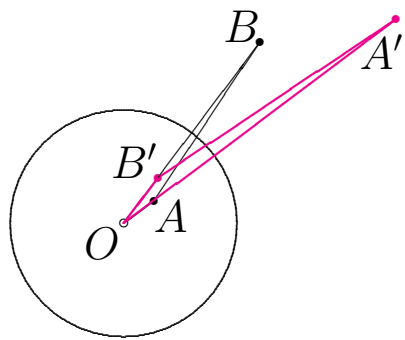

$$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r_{A'B'}^2 = r_{OA'}^2 + r_{OB'}^2 - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

$$r_{A'B'}^2 = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 - 2\frac{R^2}{r_{OA}}\frac{R^2}{r_{OB}}\cos\angle AOB = \frac{R^4}{r_{OA}^2 r_{OB}^2}\left(r_{OB}^2 + r_{OA}^2 - \right),$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$



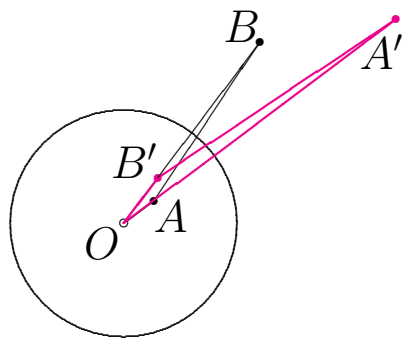

$$r_{AB}^2 = r_{OA}^2 + r_{OB}^2 - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r_{A'B'}^2 = r_{OA'}^2 + r_{OB'}^2 - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

$$r_{A'B'}^2 = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 - 2\frac{R^2}{r_{OA}}\frac{R^2}{r_{OB}}\cos\angle AOB = \frac{R^4}{r_{OA}^2 r_{OB}^2}\left(r_{OB}^2 + r_{OA}^2 - 2r_{OB}\cdot r_{OA}\cos\angle AOB\right),$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$




$$r^2_{A'B'} =$$

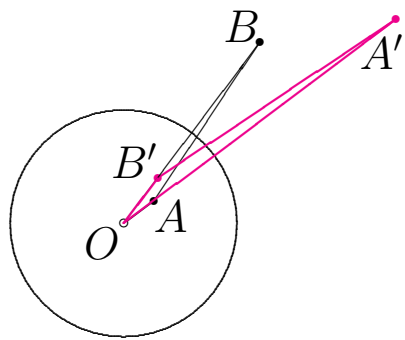
$$r^2_{AB} = r^2_{OA} + r^2_{OB} - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r^2_{A'B'} = r^2_{OA'} + r^2_{OB'} - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

$$r^2_{A'B'} = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 - 2\frac{R^2}{r_{OA}}\frac{R^2}{r_{OB}}\cos\angle AOB = \frac{R^4}{r^2_{OA}r^2_{OB}}\left(r^2_{OB} + r^2_{OA} - 2r_{OB}\cdot r_{OA}\cos\angle AOB\right),$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$




$$r^2_{A'B'} = \frac{R^4}{r^2_{OA} \cdot r^2_{OB}} \cdot$$

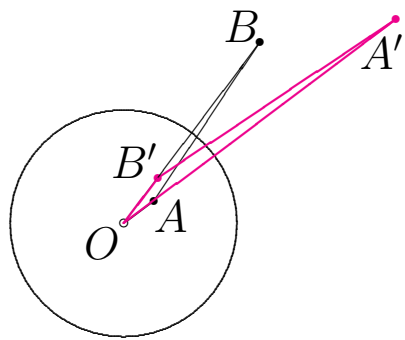
$$r^2_{AB} = r^2_{OA} + r^2_{OB} - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r^2_{A'B'} = r^2_{OA'} + r^2_{OB'} - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

$$r^2_{A'B'} = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 - 2\frac{R^2}{r_{OA}}\frac{R^2}{r_{OB}}\cos\angle AOB = \frac{R^4}{r^2_{OA}r^2_{OB}}\left(r^2_{OB} + r^2_{OA} - 2r_{OB}\cdot r_{OA}\cos\angle AOB\right),$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$




$$r^2_{A'B'} = \frac{R^4}{r^2_{OA} \cdot r^2_{OB}} \cdot$$

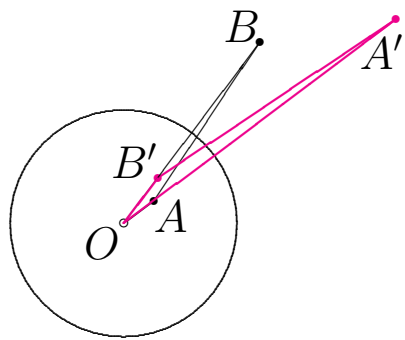
$$r^2_{AB} = r^2_{OA} + r^2_{OB} - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r^2_{A'B'} = r^2_{OA'} + r^2_{OB'} - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

$$r^2_{A'B'} = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 - 2\frac{R^2}{r_{OA}}\frac{R^2}{r_{OB}}\cos\angle AOB = \frac{R^4}{r^2_{OA}r^2_{OB}}\left(r^2_{OB} + r^2_{OA} - 2r_{OB}\cdot r_{OA}\cos\angle AOB\right),$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$




$$r^2_{A'B'} = \frac{R^4}{r^2_{OA} \cdot r^2_{OB}} \cdot$$

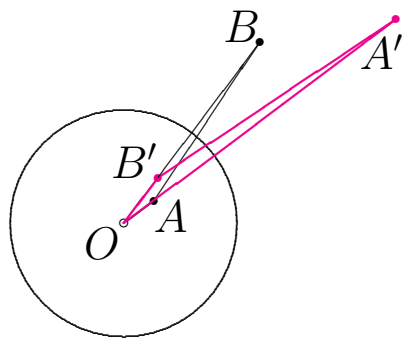
$$r^2_{AB} = r^2_{OA} + r^2_{OB} - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r^2_{A'B'} = r^2_{OA'} + r^2_{OB'} - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

$$r^2_{A'B'} = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 - 2\frac{R^2}{r_{OA}}\frac{R^2}{r_{OB}}\cos\angle AOB = \frac{R^4}{r^2_{OA}r^2_{OB}}\left(r^2_{OB} + r^2_{OA} - 2r_{OB} \cdot r_{OA}\cos\angle AOB\right),$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$




$$r^2_{A'B'} = \frac{R^4}{r^2_{OA} \cdot r^2_{OB}} \cdot r^2_{AB}.$$

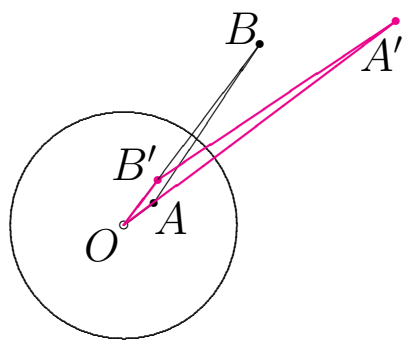
$$r^2_{AB} = r^2_{OA} + r^2_{OB} - 2r_{OA}r_{OB}\cos\angle AOB, \qquad r^2_{A'B'} = r^2_{OA'} + r^2_{OB'} - 2r_{OA'}r_{OB'}\cos\angle AOB,$$

$$r^2_{A'B'} = \left(\frac{R^2}{r_{OA}}\right)^2 + \left(\frac{R^2}{r_{OB}}\right)^2 - 2\frac{R^2}{r_{OA}}\frac{R^2}{r_{OB}}\cos\angle AOB = \frac{R^4}{r^2_{OA}r^2_{OB}}\left(r^2_{OB} + r^2_{OA} - 2r_{OB} \cdot r_{OA}\cos\angle AOB\right),$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$




$$r_{A'B'} =$$

$$r^2_{A'B'} = \frac{R^4}{r^2_{OA} \cdot r^2_{OB}} \cdot r^2_{AB}.$$

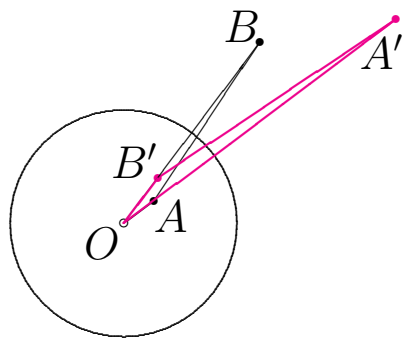
**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

$$r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

$$r^2_{A'B'} = \frac{R^4}{r^2_{OA} \cdot r^2_{OB}} \cdot r^2_{AB}.$$

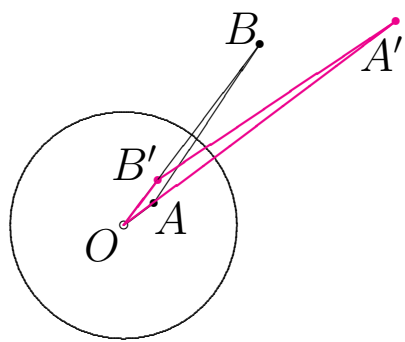


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\vec{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\vec{\mathbf{r}}\right|^2}\vec{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\vec{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\vec{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

$$r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$



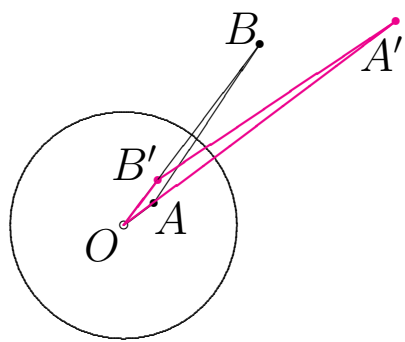

Получили формулу для вычисления расстояния между образами точек при инверсии!

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\vec{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\vec{\mathbf{r}}\right|^2}\vec{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\vec{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\vec{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}.$$

$$r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$




Получили формулу для вычисления расстояния между образами точек при инверсии!

Рассмотрим образы базовых геометрических фигур.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

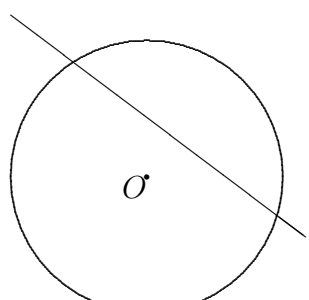
Рассмотрим образы базовых геометрических фигур.

Начнем с прямой.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

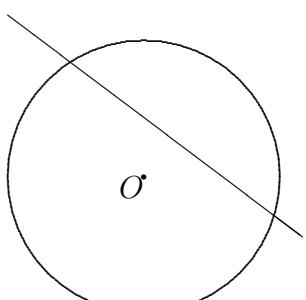
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

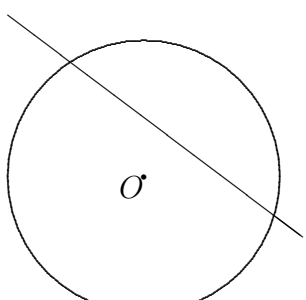



«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

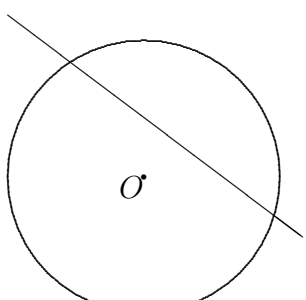



«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

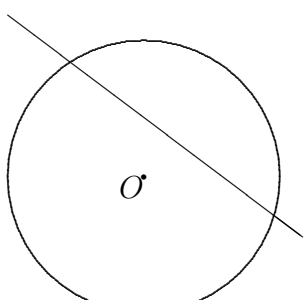



«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

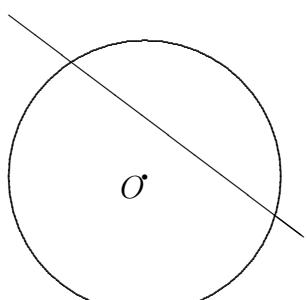



«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча, отрезка,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

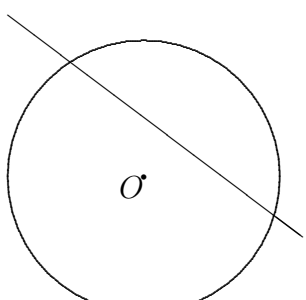



«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча, отрезка, окружности,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

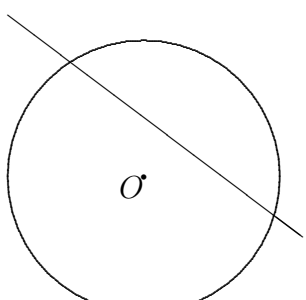



«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча, отрезка, окружности, дуги окружности,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

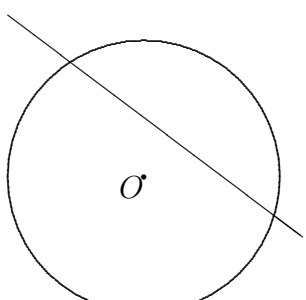



«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча, отрезка, окружности, дуги окружности, круга,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

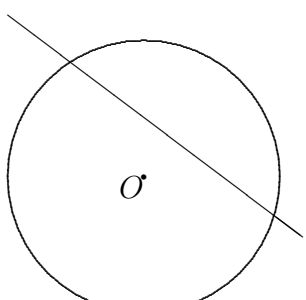



«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча, отрезка, окружности, дуги окружности, круга, сектора,

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

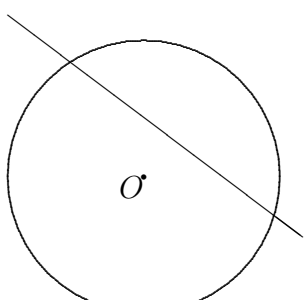



«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча, отрезка, окружности, дуги окружности, круга, сектора, сегмента круга

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

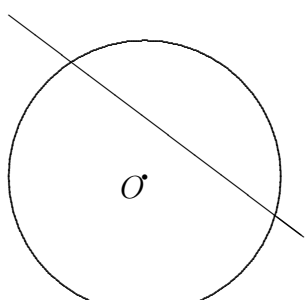



«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча, отрезка, окружности, дуги окружности,
круга, сектора, сегмента круга
будут тоже базовые геометрические фигуры.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

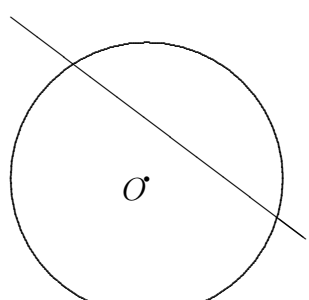



Возможно, образом прямой будет
«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча, отрезка, окружности, дуги окружности,
круга, сектора, сегмента круга
будут тоже базовые геометрические фигуры.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$



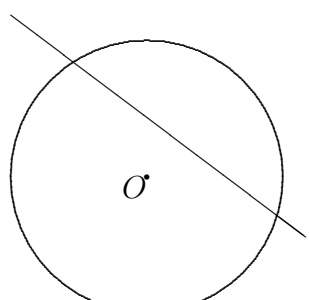

Возможно, образом прямой будет прямая или
«Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча, отрезка, окружности, дуги окружности,
круга, сектора, сегмента круга
будут тоже базовые геометрические фигуры.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность. «Бог хитер, но не зловреден». Можно ожидать, что при таком красивом преобразовании как инверсия, образами базовых геометрических фигур:
прямой, луча, отрезка, окружности, дуги окружности,
круга, сектора, сегмента круга
будут тоже базовые геометрические фигуры.

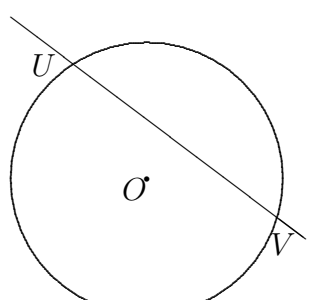


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.



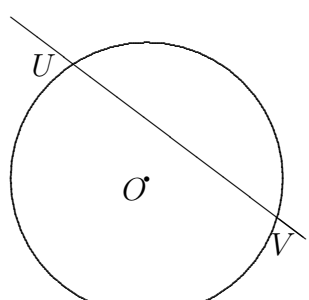

Найдем образы некоторых «экстремальных» точек прямой.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.



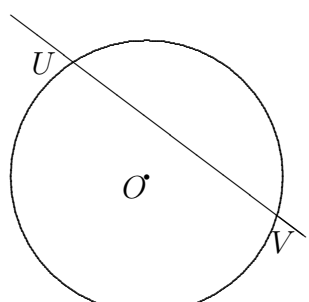

Найдем образы некоторых «экстремальных» точек прямой.
Точки $U$ и $V$ останутся неподвижными.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.



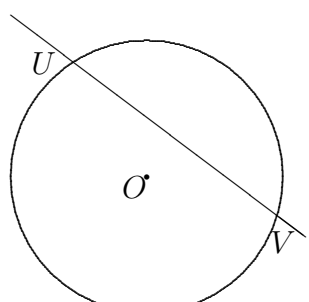

Найдем образы некоторых «экстремальных» точек прямой.
Точки $U$ и $V$ останутся неподвижными.
Если точка будет «убегать» по прямой в бесконечность, то ее образ станет «прижиматься» к точке $O$.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.



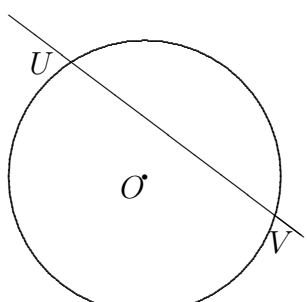

Найдем образы некоторых «экстремальных» точек прямой.
Точки $U$ и $V$ останутся неподвижными.
Если точка будет «убегать» по прямой в бесконечность, то ее образ станет «прижиматься» к точке $O$.
Значит, образом этой прямой точно не будет прямая.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Найдем образы некоторых «экстремальных» точек прямой.
Точки $U$ и $V$ останутся неподвижными.
Если точка будет «убегать» по прямой в бесконечность, то ее образ станет «прижиматься» к точке $O$.
Значит, образом этой прямой точно не будет прямая.



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

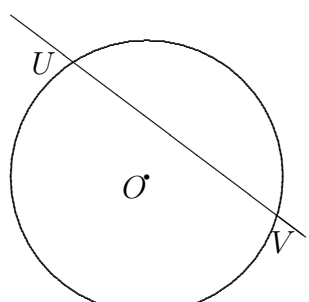
*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.

Проверим, не будет ли образом прямой окружность.

Окружность определяется



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

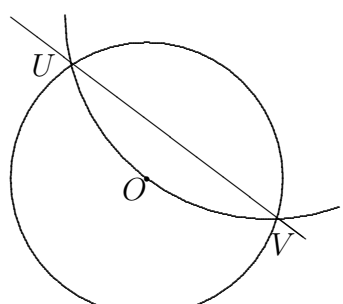
*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.

Проверим, не будет ли образом прямой окружность.

Окружность определяется



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

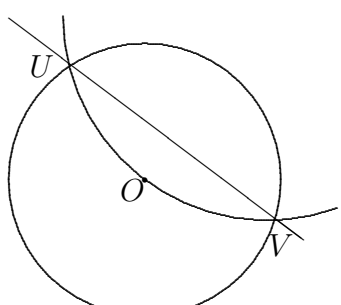
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.

Проверим, не будет ли образом прямой окружность.

Окружность определяется

радиусом и



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

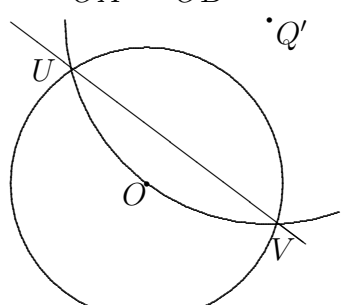
*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.

Проверим, не будет ли образом прямой окружность.

Окружность определяется
радиусом и

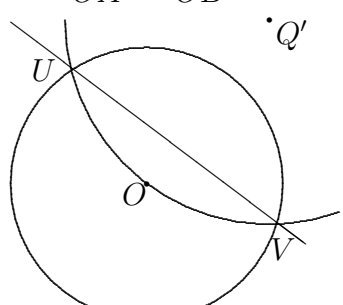


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Окружность определяется
радиусом и ее центром.

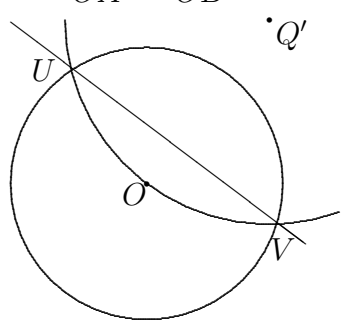


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.

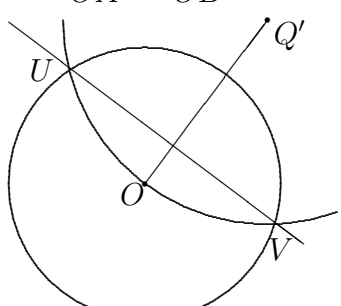


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.

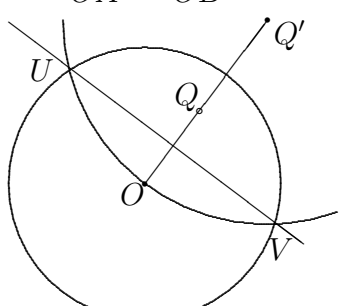


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

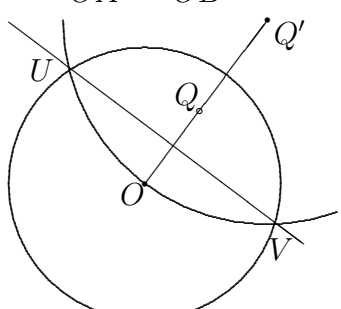
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.

Проверим, не будет ли образом прямой окружность.

Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.

Возьмем произвольную точку $M$ на прямой.



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

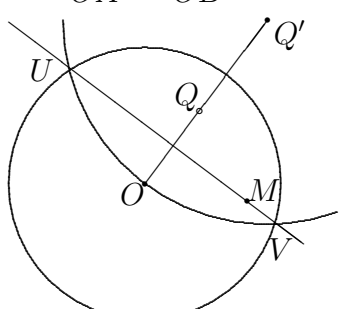
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.

Проверим, не будет ли образом прямой окружность.

Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.

Возьмем произвольную точку $M$ на прямой.



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

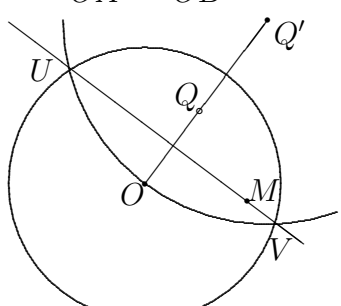
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.

Проверим, не будет ли образом прямой окружность.

Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.

Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ.



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

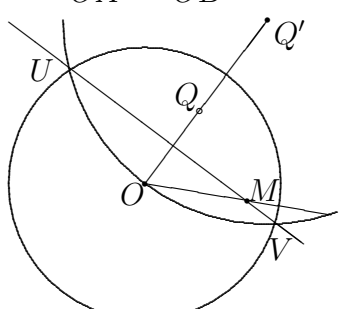
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.

Проверим, не будет ли образом прямой окружность.

Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.

Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ.

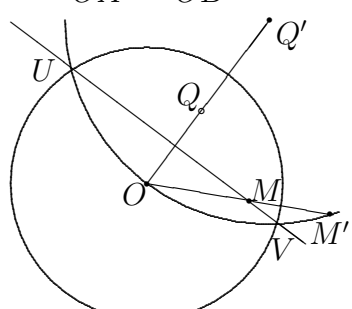


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.
Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ.

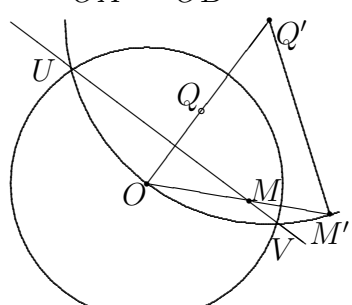


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.
Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ.

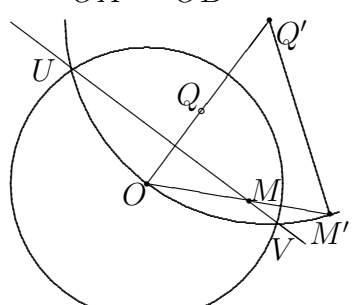


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.
Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ. Тогда длина $Q'M'$ не должна зависеть от выбора $M$ на прямой.

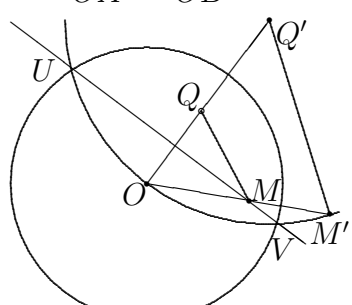


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.
Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ. Тогда длина $Q'M'$ не должна зависеть от выбора $M$ на прямой.

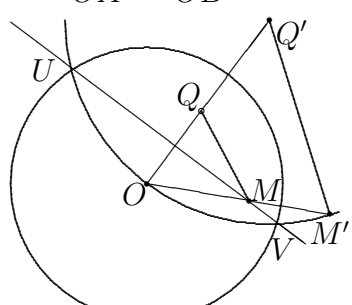


**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.
Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ. Тогда длина $Q'M'$ не должна зависеть от выбора $M$ на прямой.

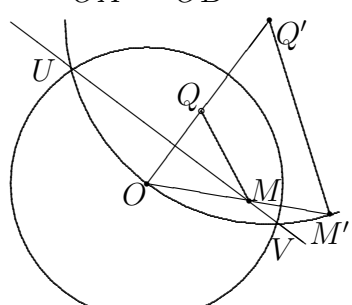



$Q'M' =$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$



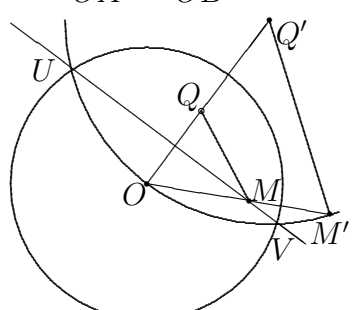

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.
Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ. Тогда длина $Q'M'$ не должна зависеть от выбора $M$ на прямой.

$$Q'M' = \frac{R^2}{OQ \cdot OM} QM =$$

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$




Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.
Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ. Тогда длина $Q'M'$ не должна зависеть от выбора $M$ на прямой.

$$Q'M' = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}QM =$$

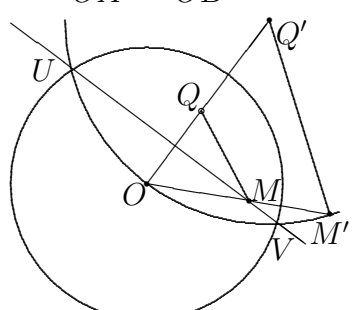
Достаточно сделать так, чтобы $QM = OM$.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.
Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ. Тогда длина $Q'M'$ не должна зависеть от выбора $M$ на прямой.




$$Q'M' = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}QM = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}OM =$$

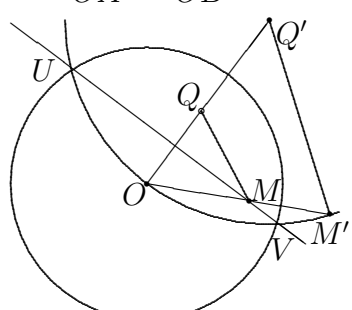
Достаточно сделать так, чтобы $QM = OM$.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Возможно, образом прямой будет прямая или окружность.
Проверим, не будет ли образом прямой окружность.
Пусть $Q$ — прообраз точки $Q'$.
Возьмем произвольную точку $M$ на прямой. Пусть $M'$ — ее образ. Тогда длина $Q'M'$ не должна зависеть от выбора $M$ на прямой.




$$Q'M' = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}QM = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}OM = \frac{R^2}{OQ}.$$

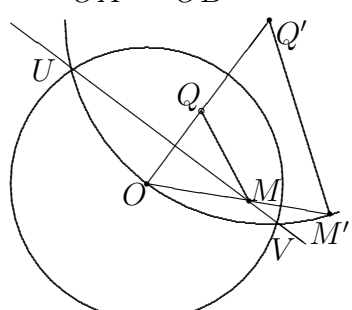
Достаточно сделать так, чтобы $QM = OM$.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Значит, образом прямой, не проходящей через $O$ является окружность.




$$Q'M' = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}QM = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}OM = \frac{R^2}{OQ}.$$

Достаточно сделать так, чтобы $QM = OM$.

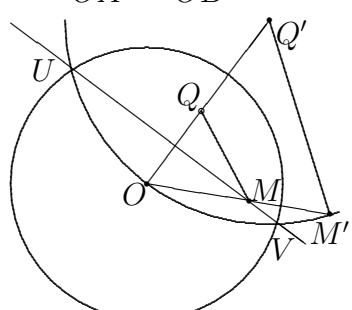
**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Значит, образом прямой, не проходящей через $O$ является окружность.

Сформулируйте правило ее построения.




$$Q'M' = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}QM = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}OM = \frac{R^2}{OQ}.$$

Достаточно сделать так, чтобы $QM = OM$.

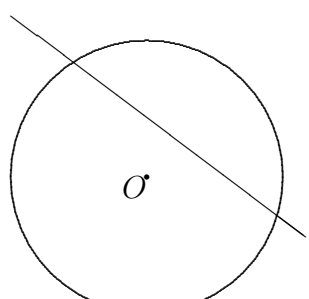
**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Значит, образом прямой, не проходящей через $O$ является окружность.

Сформулируйте правило ее построения.




$$Q'M' = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}QM = \frac{R^2}{OQ \cdot OM}OM = \frac{R^2}{OQ}.$$

Достаточно сделать так, чтобы $QM = OM$.

**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

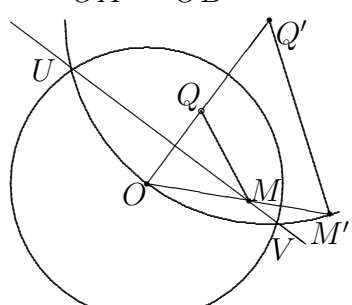
*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Значит, образом прямой, не проходящей через $O$ является окружность.

Сформулируйте правило ее построения.

А если прямая не пересекается с окружностью?



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

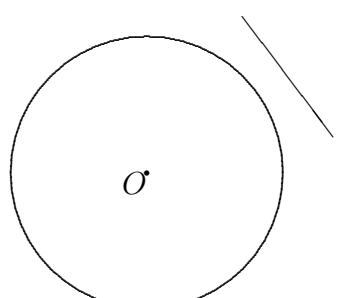
*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Значит, образом прямой, не проходящей через $O$ является окружность.

Сформулируйте правило ее построения.

А если прямая не пересекается с окружностью?



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

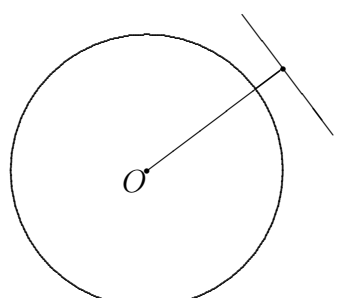
*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Значит, образом прямой, не проходящей через $O$ является окружность.

Сформулируйте правило ее построения.

А если прямая не пересекается с окружностью?



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

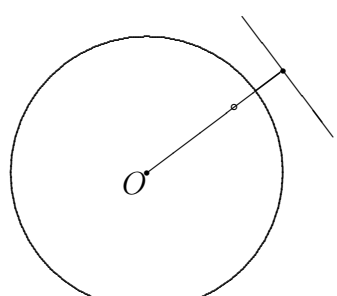
*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Значит, образом прямой, не проходящей через $O$ является окружность.

Сформулируйте правило ее построения.

А если прямая не пересекается с окружностью?



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

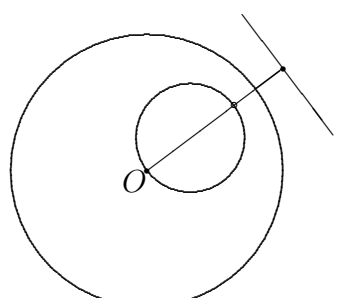
*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$*.*

$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Значит, образом прямой, не проходящей через $O$ является окружность.

Сформулируйте правило ее построения.

А если прямая не пересекается с окружностью?



**Пример 12.** *Организовать изучение инверсии относительно окружности на основе формализации понятия «цель деятельности».*

*Под* **инверсией относительно окружности** $\Gamma$ *радиуса* $R$ *с центром в точке* $O$ *понимается отображение плоскости в себя, при котором точка* $P$*, отличная от* $O$ *переходит в точку* $P'$*, лежащую на луче* $OP$ *такую, что* $|OP'| \cdot |OP| = R^2$.

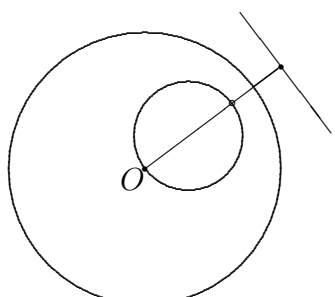
$$\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right) = \frac{R^2}{\left|\overrightarrow{\mathbf{r}}\right|^2}\overrightarrow{\mathbf{r}} = \frac{R^2}{r^2}\overrightarrow{\mathbf{r}}, \quad \left|\overrightarrow{Inv}\left(\overrightarrow{\mathbf{r}}\right)\right| = \frac{R^2}{r}. \quad r_{A'B'} = \frac{R^2}{r_{OA} \cdot r_{OB}} \cdot r_{AB}.$$

Значит, образом прямой, не проходящей через $O$ является окружность.

Сформулируйте правило ее построения.

А если прямая не пересекается с окружностью?

Утверждение подтверждено!




**Вернемся к лекции** или перейдем к **лабораторной работе XXIX.1?**

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.**

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.**

Нам надо найти

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.**

Нам надо найти функцию.

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.**

Нам надо найти функцию.

Для работы с числовыми функциями в школьном курсе математики обычно используются следующие языки:

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.**

Нам надо найти функцию.

Для работы с числовыми функциями в школьном курсе математики обычно используются следующие языки: формул,

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.**

Нам надо найти функцию.

Для работы с числовыми функциями в школьном курсе математики обычно используются следующие языки: формул, графиков,

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.**

Нам надо найти функцию.

Для работы с числовыми функциями в школьном курсе математики обычно используются следующие языки: формул, графиков, таблиц значений.

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем на языке

Нам надо найти функцию.

Для работы с числовыми функциями в школьном курсе математики обычно используются следующие языки: формул, графиков, таблиц значений.

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем на языке

Нам надо найти функцию.

Для работы с числовыми функциями в школьном курсе математики обычно используются следующие языки: формул, графиков, таблиц значений.

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем на языке

Нам надо найти функцию.

Для работы с числовыми функциями в школьном курсе математики обычно используются следующие языки: формул, графиков, таблиц значений.

В школьном курсе математики не рассматриваются методы задания формулой функций, заданных таблично...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем на языке таблиц значений.

Нам надо найти функцию.

Для работы с числовыми функциями в школьном курсе математики обычно используются следующие языки: формул, графиков, таблиц значений.

В школьном курсе математики не рассматриваются методы задания формулой функций, заданных таблично...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| | |
|---|---|
| | |

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| | |
|---|---|
| | |

Сначала надо ввести

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| | |
|---|---|
| | |

Сначала надо ввести аргумент функции. Например...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| | |

Сначала надо ввести аргумент функции. Например...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| | |

Сначала надо ввести аргумент функции.

Теперь введем идентификатор значения функции.

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| $f(s)$ | |

Сначала надо ввести аргумент функции.

Теперь введем идентификатор значения функции.

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| $f(s)$ | |

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| $f(s)$ | |

$$h(-2) =$$

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | 1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | 1 | 2 | 5 | 2 |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| $f(s)$ | |

$h(-2)$ =1.

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | 1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | 1 | 2 | 5 | 2 |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| $f(s)$ | |

$h(-2)$ =1.

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | 1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | 1 | 2 | 5 | 2 |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| $f(s)$ | |

$h(-2) = 1.$

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | 1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | 1 | 2 | 5 | 2 |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| $f(s)$ | |

$= f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | 1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | 1 | 2 | 5 | 2 |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| $f(s)$ | |

$= f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | 1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | 1 | 2 | 5 | 2 |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| $f(s)$ | |

$= f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | 1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | 1 | 2 | 5 | 2 |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | |
|---|---|
| $f(s)$ | |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | 1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | 1 | 2 | 5 | 2 |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | 17 |
|---|---|
| $f(s)$ | 1 |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*
Заготовим *шаблон...*

| $s$ | $17$ |
|---|---|
| $f(s)$ | $1$ |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$
Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | $17$ |
|---|---|
| $f(s)$ | $1$ |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | 17 |
|---|---|
| $f(s)$ | 1 2 |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | 17 | 2 |
|---|---|---|
| $f(s)$ | 1 | 2 |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | $17$ | $2$ |
|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | 17 | 2 | |
|---|---|---|---|
| $f(s)$ | 1 | 2 | 5 |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ |
|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ |
|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.*

Заготовим *шаблон...*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 1) Ответ сформулируем *на языке таблиц значений.* Заготовим *шаблон...*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

Такой *эталонный образец* обычно приводят в разделе «Ответы».

$f(17) = f((-2)^2 - 4(-2) + 5) = f(g(-2)) = h(-2) = 1.$

Аналогично получаем...

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке*

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

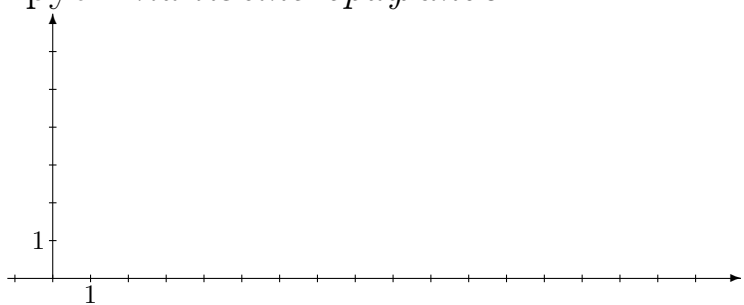
**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*
Заготовим *шаблон...*

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*
Заготовим *шаблон...*



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

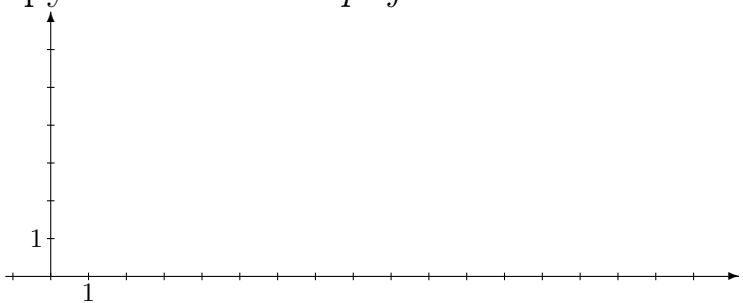
| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для оси ординат естественно использовать букву $y$.



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

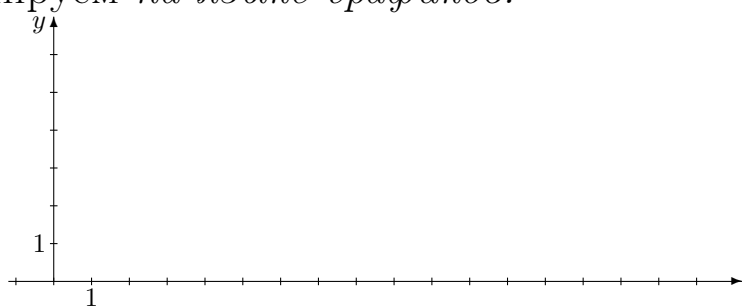
| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для оси ординат естественно использовать букву $y$.



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

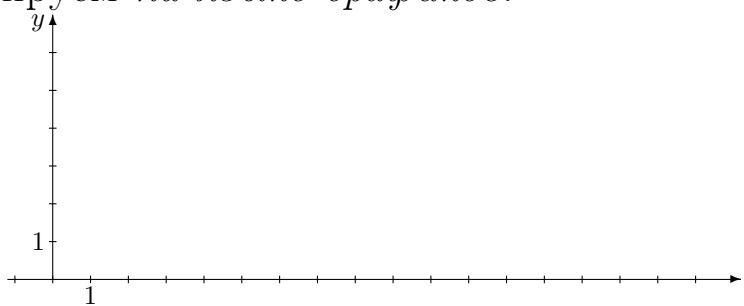
.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для оси ординат естественно использовать букву $y$.

А вот для оси абсцисс обозначение $x$ является неудачным.



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

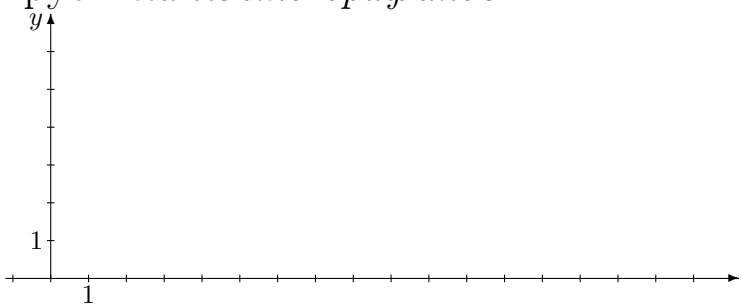
.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для оси ординат естественно использовать букву $y$.

А вот для оси абсцисс обозначение $x$ является неудачным.



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

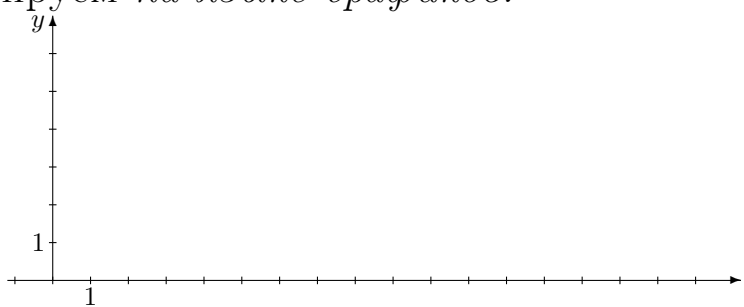
**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для оси ординат естественно использовать букву $y$.

А вот для оси абсцисс обозначение $x$ является неудачным.

Поэтому для значений оси абсцисс применим, например, букву $s$.



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

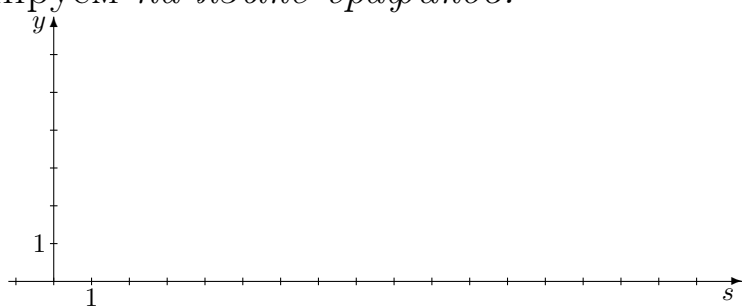
**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для оси ординат естественно использовать букву $y$.

А вот для оси абсцисс обозначение $x$ является неудачным.

Поэтому для значений оси абсцисс применим, например, букву $s$.



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

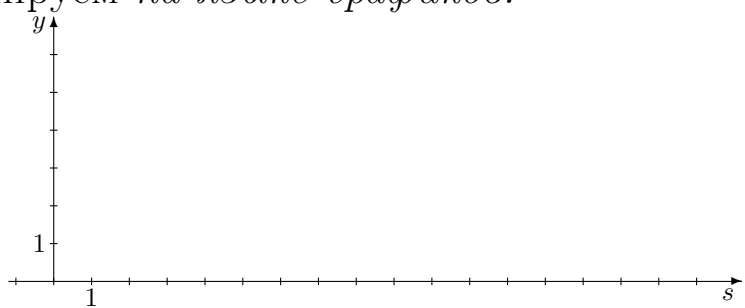
**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для функции $h$:

аргумент —

значение —



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

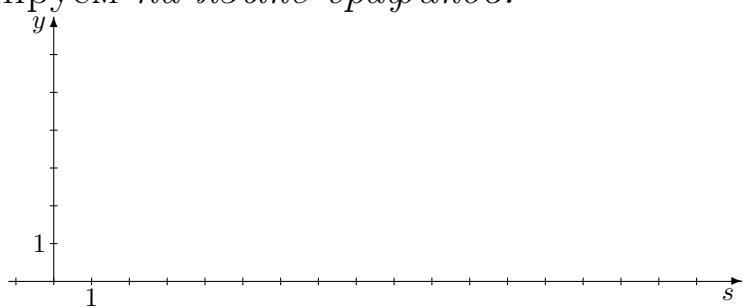
**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для функции $h$:

аргумент —

значение —



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

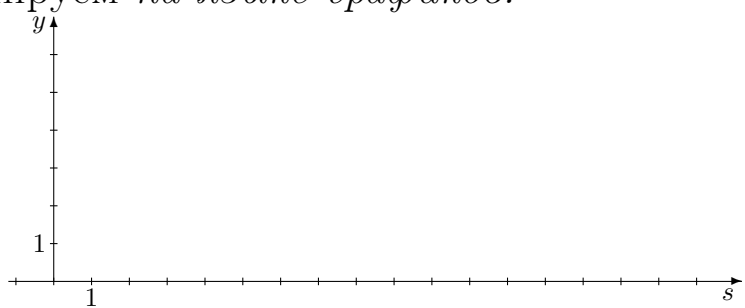
**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для функции $h$:

аргумент — значения ф-ции $g$;

значение —



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

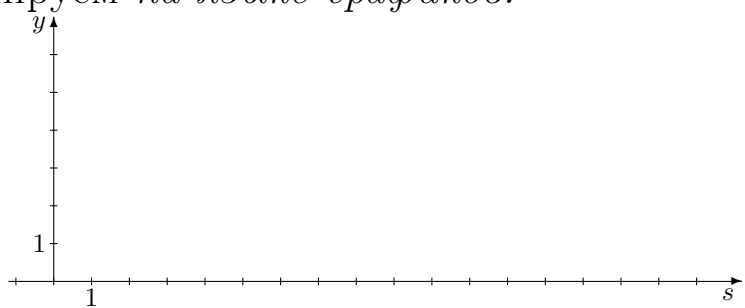
**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для функции $h$:

аргумент — значения ф-ции $g$;

значение —



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

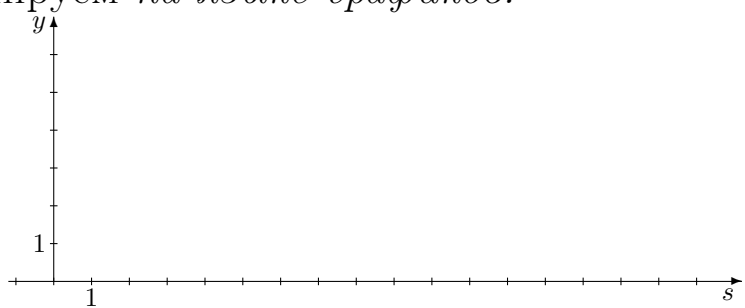
**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для функции $h$:

аргумент — значения ф-ции $g$;

значение — значения ф-ции $f$.



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

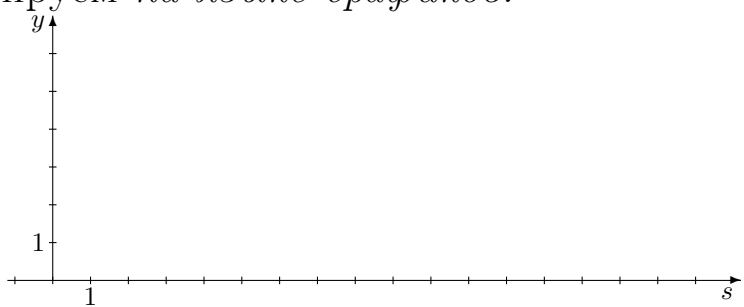
Заготовим *шаблон...*

Для функции $h$:

аргумент — значения ф-ции $g$;

значение — значения ф-ции $f$.

Поэтому по оси $s$ будем откладывать



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

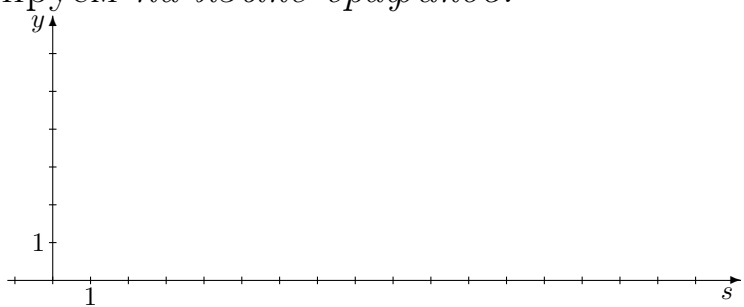
Заготовим *шаблон...*

Для функции $h$:

аргумент — значения ф-ции $g$;

значение — значения ф-ции $f$.

Поэтому по оси $s$ будем откладывать значения функции $g$.



**Пример 13.** *Найти функцию $f$, если $g(x) = x^2 - 4x + 5$ и функция $h(t) = f(g(t))$ задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

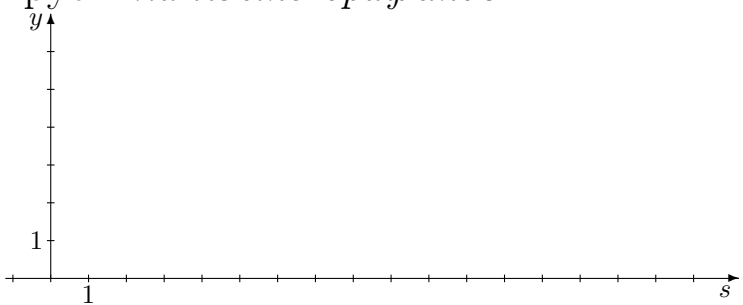
Для функции $h$:

аргумент — значения ф-ции $g$;

значение — значения ф-ции $f$.

Поэтому по оси $s$ будем откладывать значения функции $g$.

Поэтому ось $Ox$ значений аргумента функции $g$ направим «вниз», совместив с осью $Oy$.



**Пример 13.** *Найти функцию $f$, если $g(x) = x^2 - 4x + 5$ и функция $h(t) = f(g(t))$ задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для функции $h$:

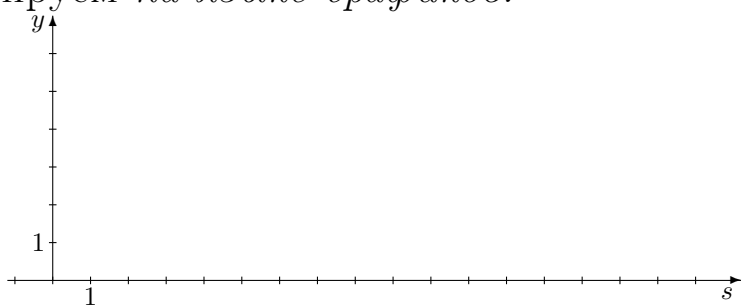
аргумент — значения ф-ции $g$;

значение — значения ф-ции $f$.

Поэтому по оси $s$ будем откладывать значения функции $g$.

Поэтому ось $Ox$ значений аргумента функции $g$ направим «вниз», совместив с осью $Oy$.

Чтобы их различать, ось $Ox$ и значения на ней отметим другим цветом, например, синим.



**Пример 13.** *Найти функцию $f$, если $g(x) = x^2 - 4x + 5$ и функция $h(t) = f(g(t))$ задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Заготовим *шаблон...*

Для функции $h$:

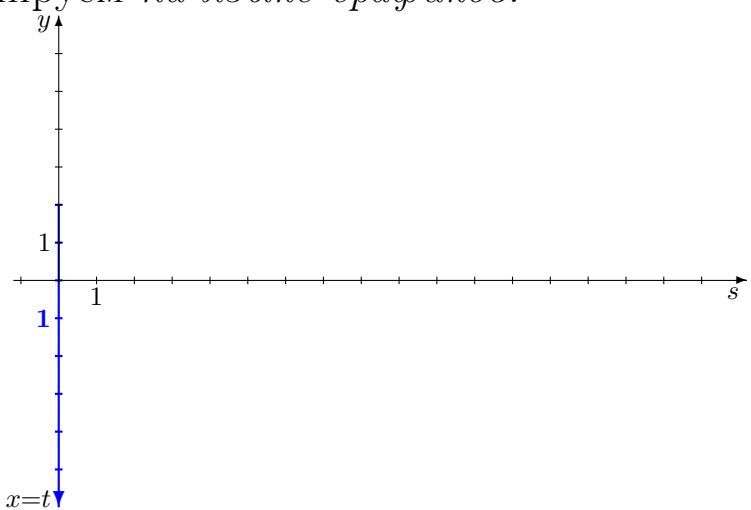
аргумент — значения ф-ции $g$;

значение — значения ф-ции $f$.

Поэтому по оси $s$ будем откладывать значения функции $g$.

Поэтому ось $Ox$ значений аргумента функции $g$ направим «вниз», совместив с осью $Oy$.

Чтобы их различать, ось $Ox$ и значения на ней отметим другим цветом, например, синим.



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

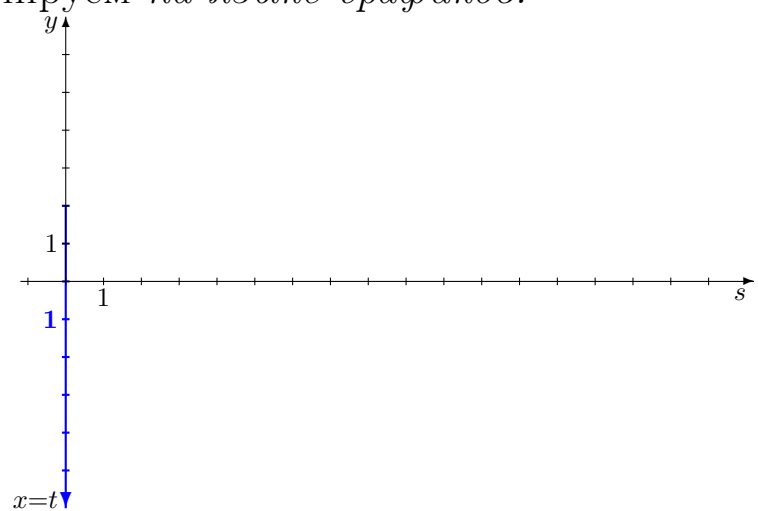
| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Изобразим график функции

$s = g(x) =$



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

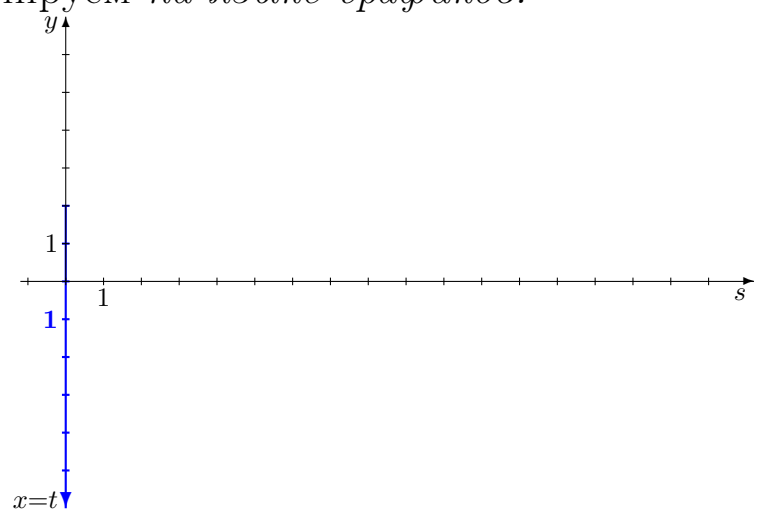
| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Изобразим график функции

$s = g(x) = x^2 - 4x + 5 =$



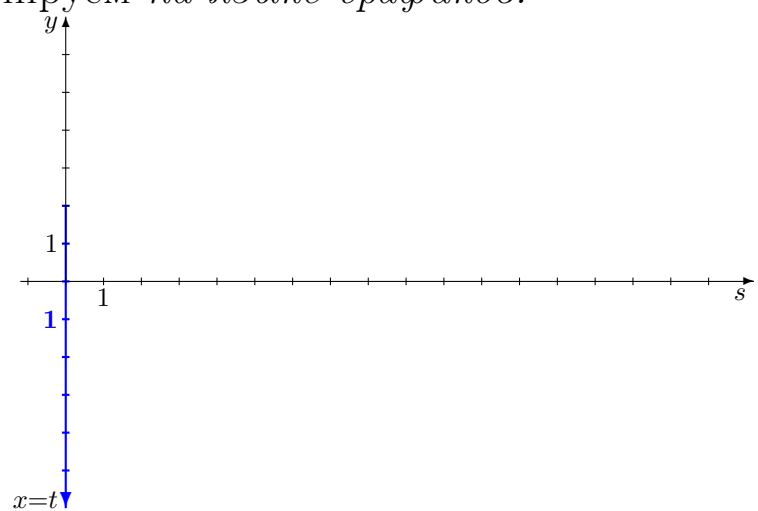
**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Изобразим график функции
$s = g(x) = x^2 - 4x + 5 = (x -$



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

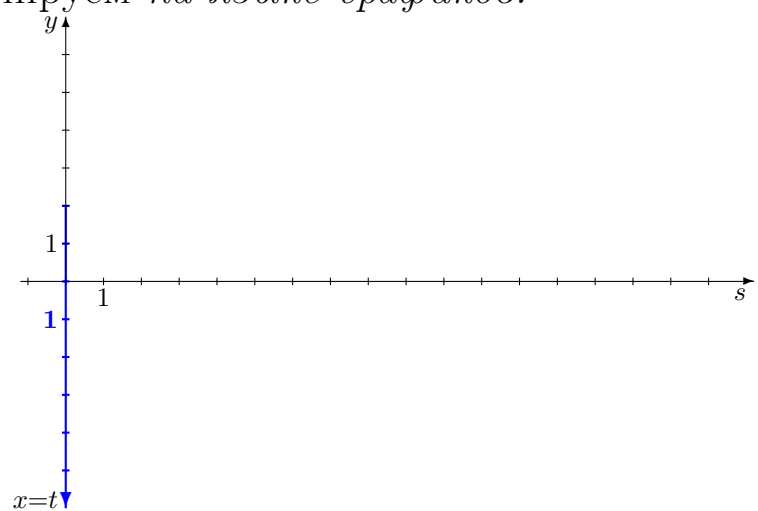
| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Изобразим график функции

$s = g(x) = x^2 - 4x + 5 = (x-2$



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

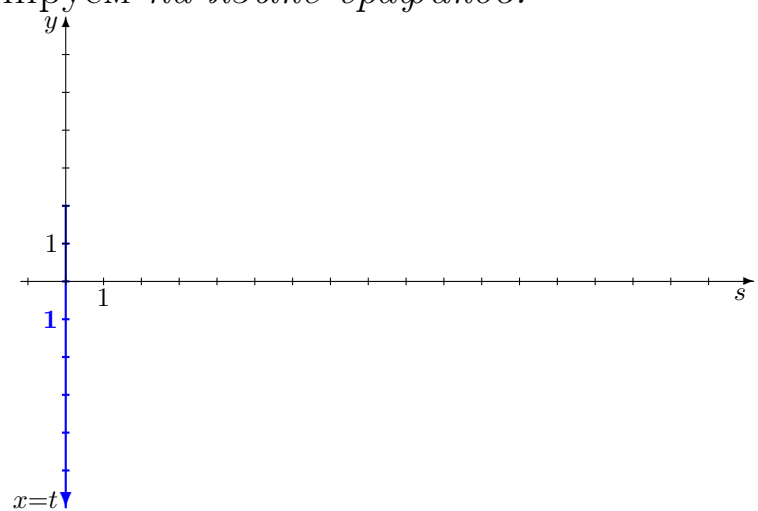
| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Изобразим график функции

$s = g(x) = x^2 - 4x + 5 = (x-2)^2 +$



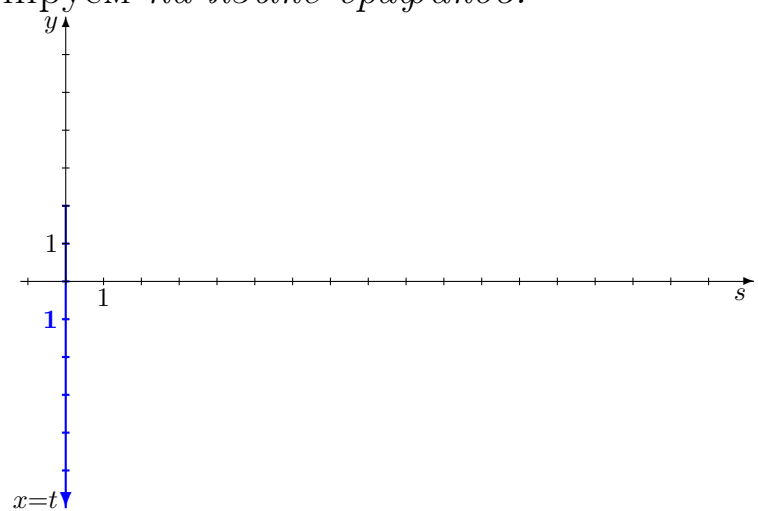
**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Изобразим график функции
$s = g(x) = x^2 - 4x + 5 = (x-2)^2 + 1$.

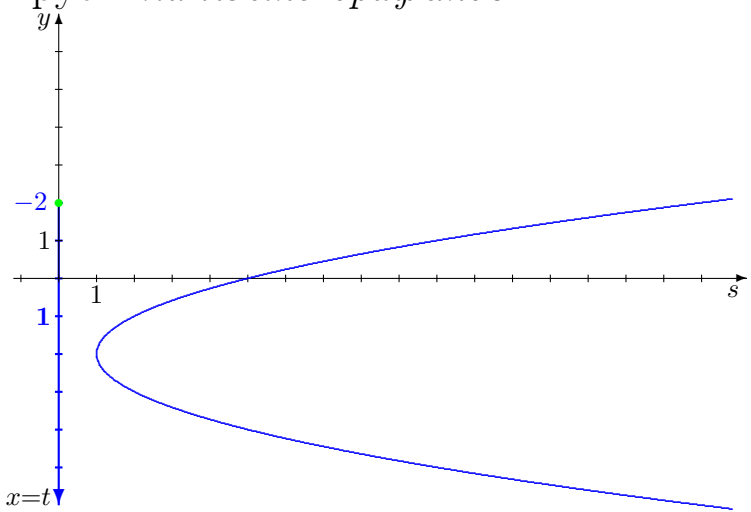


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

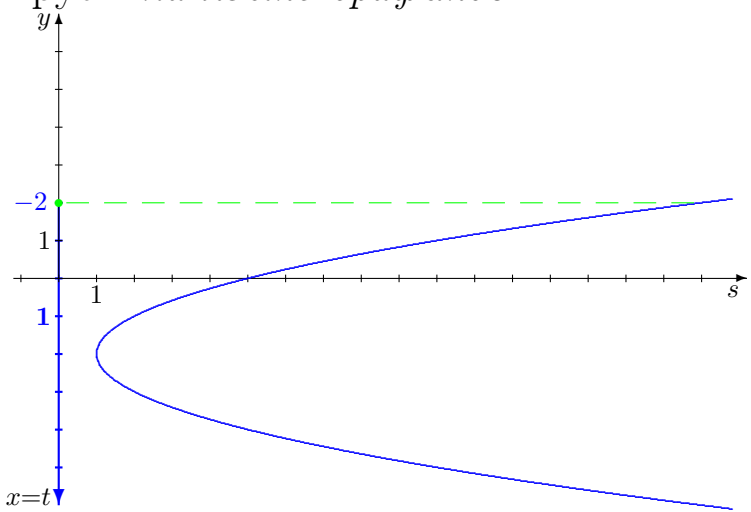


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

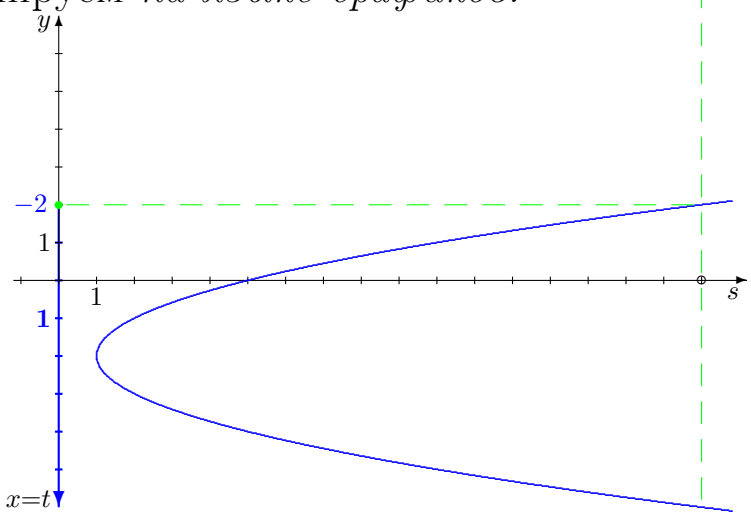


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | 1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | 1 | 2 | 5 | 2 |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

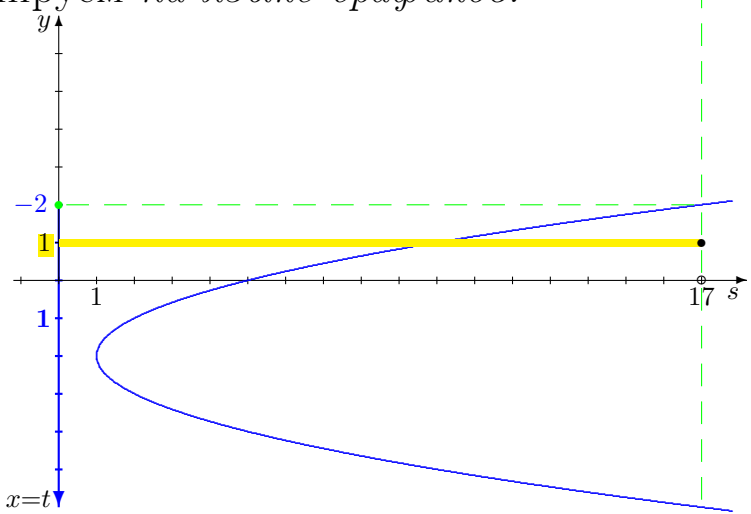


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | 1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | 1 | 2 | 5 | 2 |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

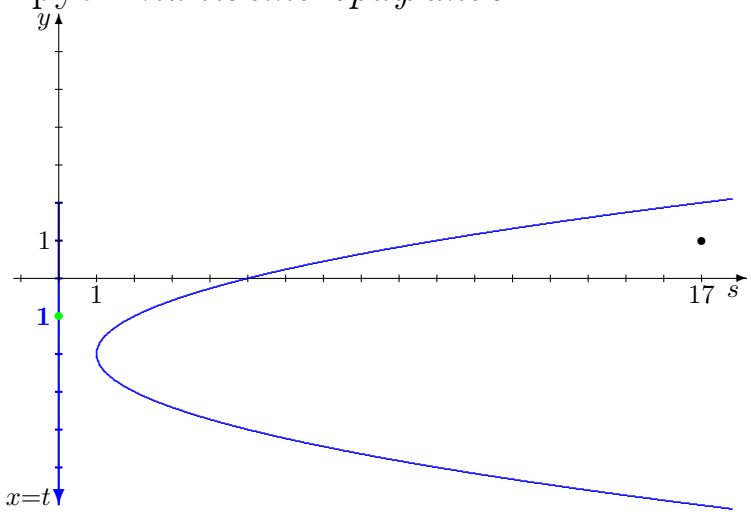


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

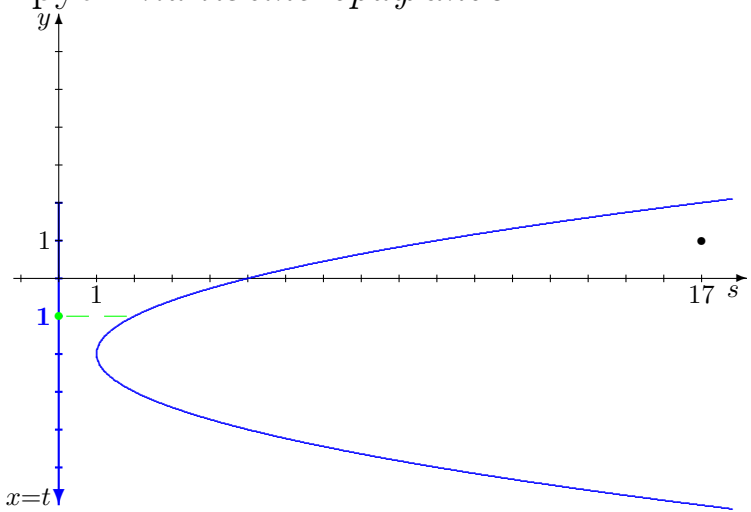


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

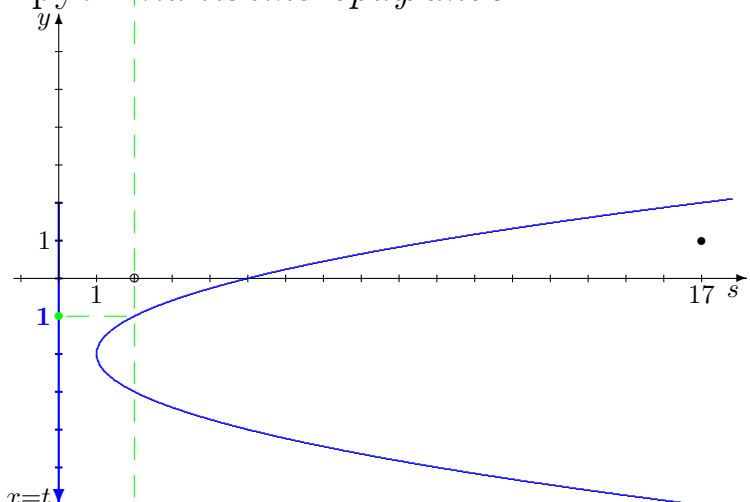


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

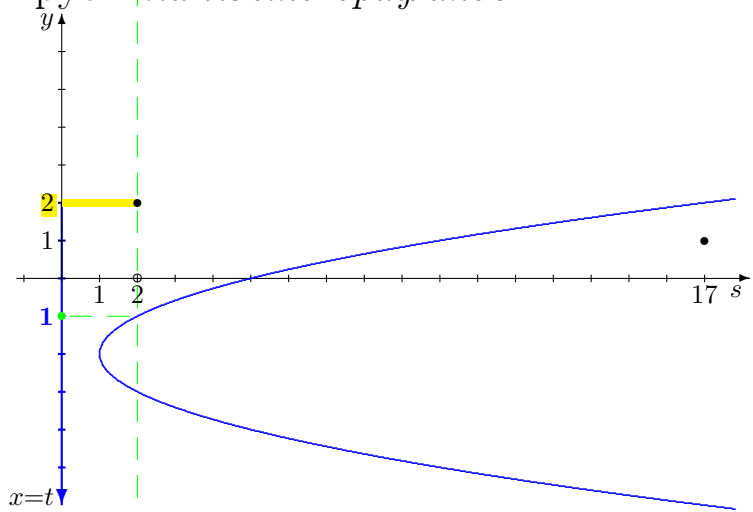


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

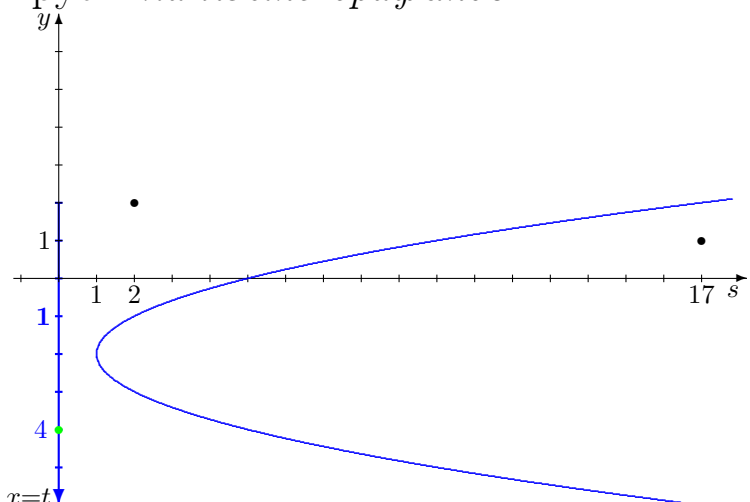


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

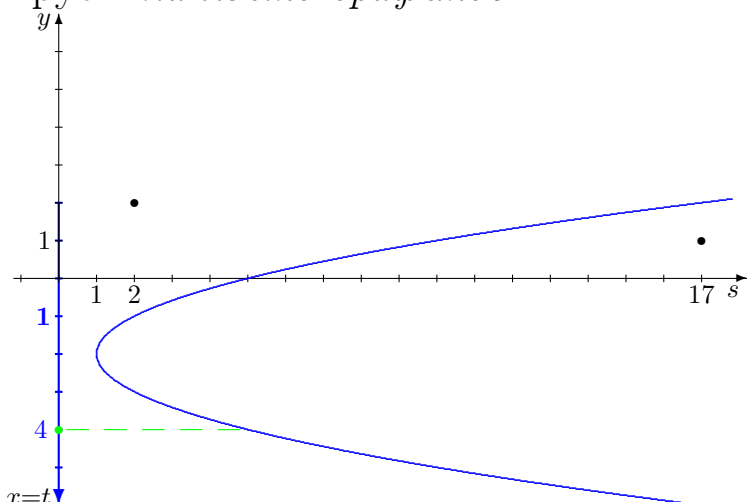


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

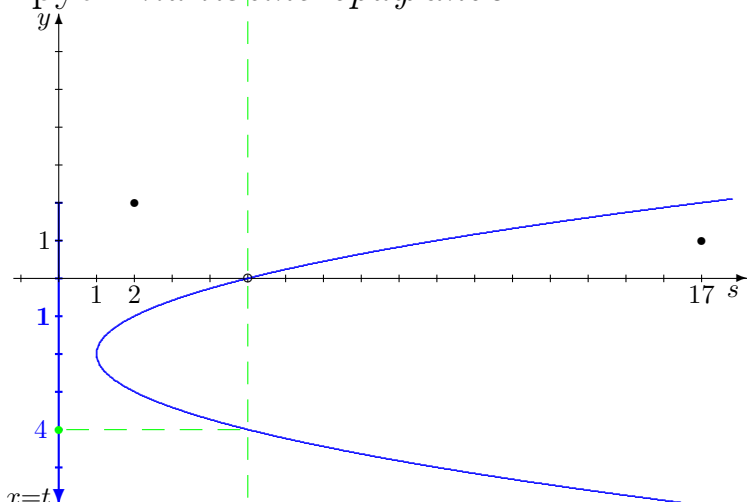


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

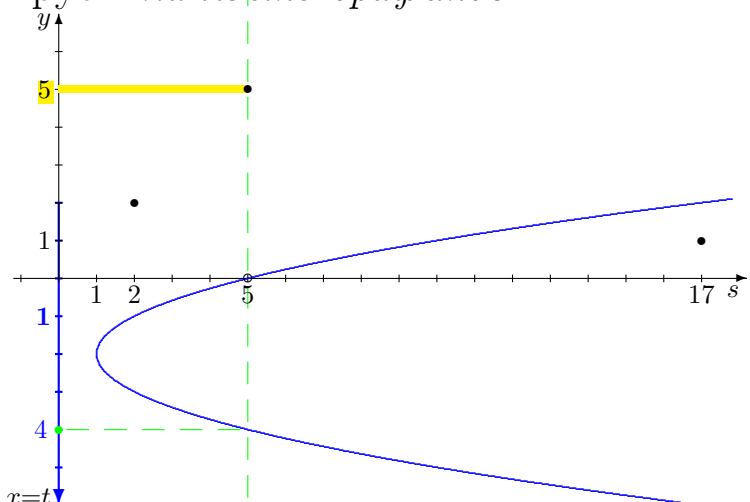


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

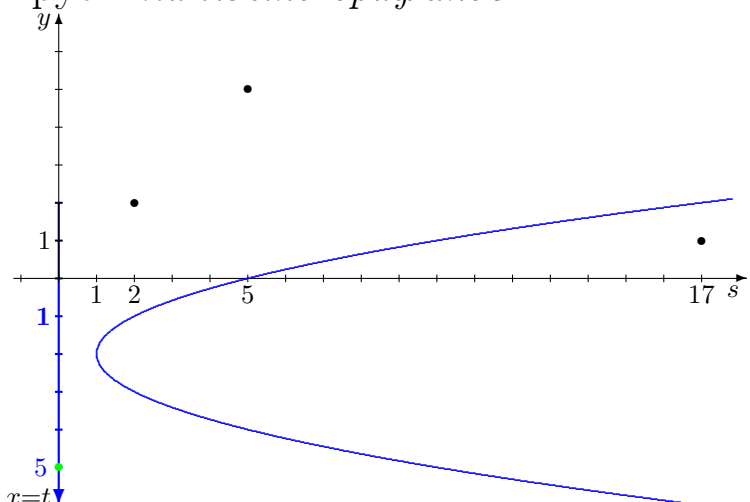


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

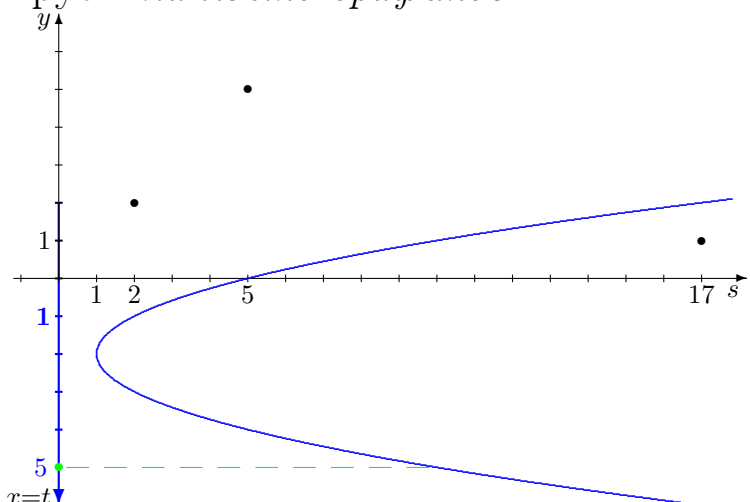


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

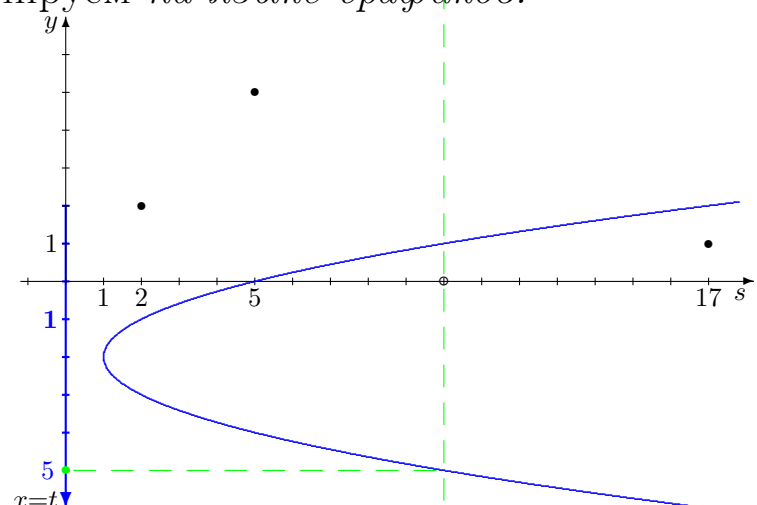


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

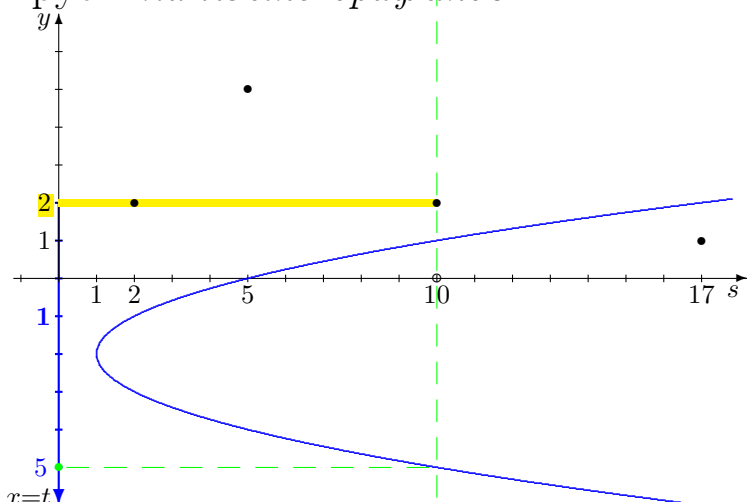


**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*



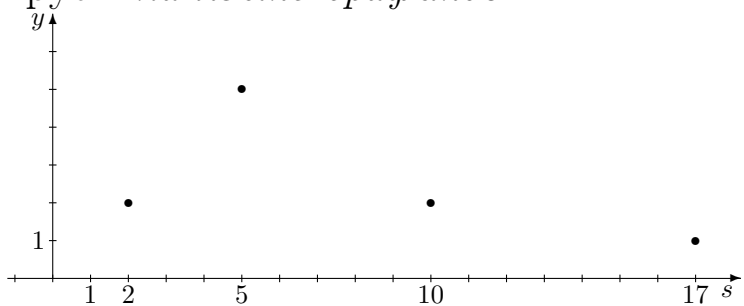
**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

Ранее мы получили таблицу значений функции $f$



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

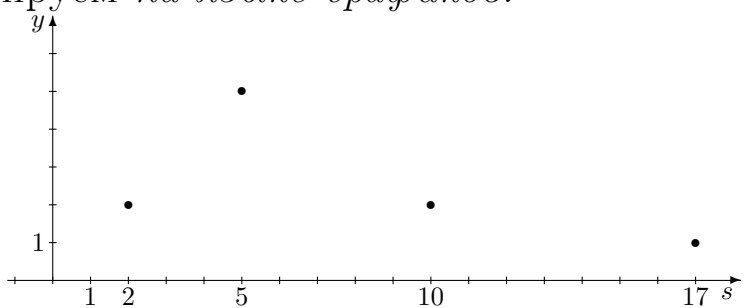
| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

Ранее мы получили таблицу значений функции $f$



**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

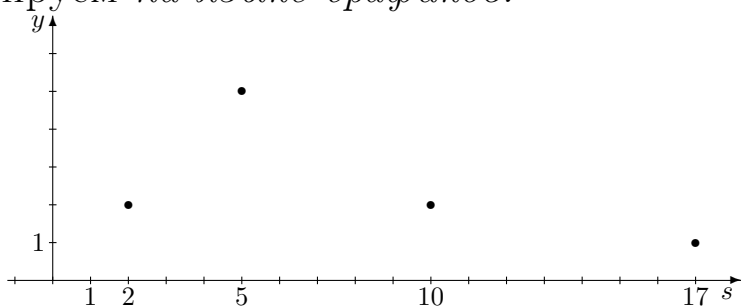
| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

Как видим, получили график именно этой функции!



**Пример 13.** *Найти функцию $f$, если $g(x) = x^2 - 4x + 5$ и функция $h(t) = f(g(t))$ задана таблицей значений*

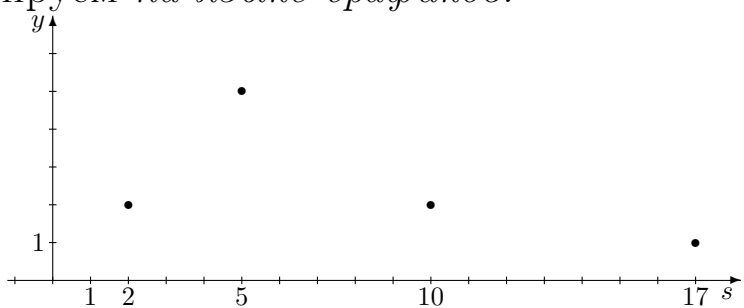
| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

*Оценим адекватность результата.*



**Пример 13.** *Найти функцию $f$, если $g(x) = x^2 - 4x + 5$ и функция $h(t) = f(g(t))$ задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

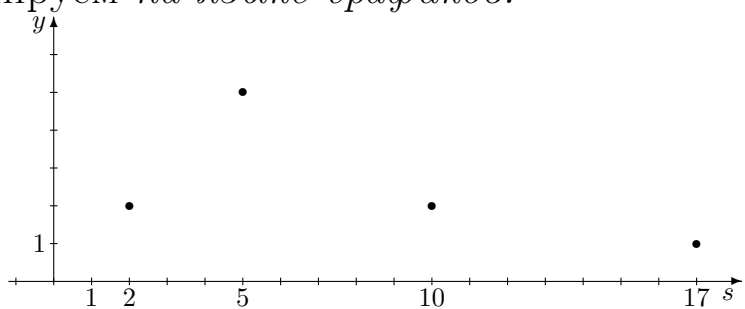
.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

*Оценим адекватность результата.*

$g(x) =$



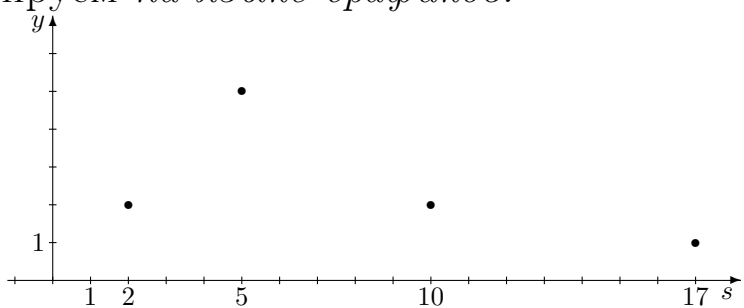
**Пример 13.** *Найти функцию $f$, если $g(x) = x^2 - 4x + 5$ и функция $h(t) = f(g(t))$ задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |




*Оценим адекватность результата.*

$g(x) = x^2 - 4x + 5 =$

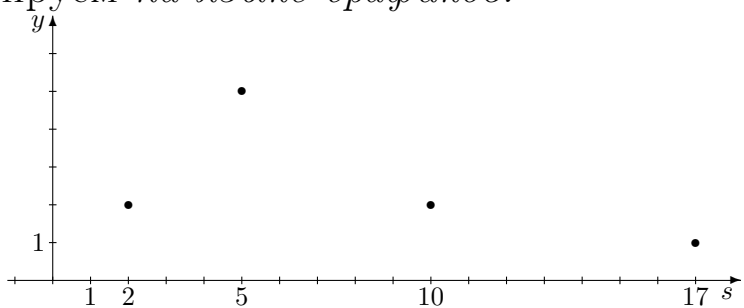
**Пример 13.** *Найти функцию* $f$*, если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |




*Оценим адекватность результата.*

$g(x) = x^2 - 4x + 5 = (x-2)^2 +$

**Пример 13.** *Найти функцию* $f$, *если* $g(x) = x^2 - 4x + 5$ *и функция* $h(t) = f(g(t))$ *задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

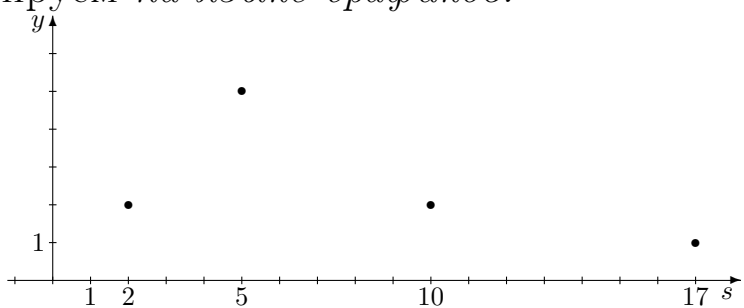
.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

*Оценим адекватность результата.*

$g(x) = x^2 - 4x + 5 = (x-2)^2 + 1$



**Пример 13.** *Найти функцию $f$, если $g(x) = x^2 - 4x + 5$ и функция $h(t) = f(g(t))$ задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

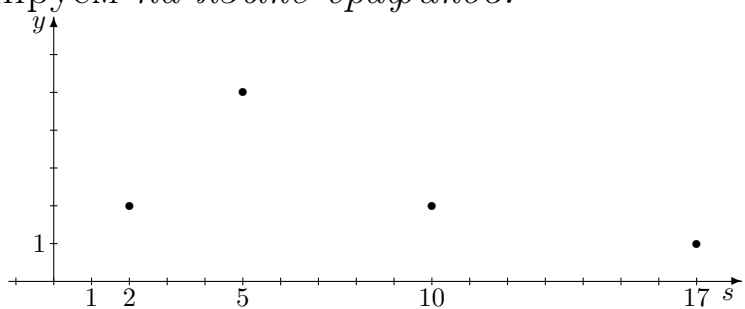
.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

*Оценим адекватность результата.*

$g(x) = x^2 - 4x + 5 = (x-2)^2 + 1 \geqslant 1.$



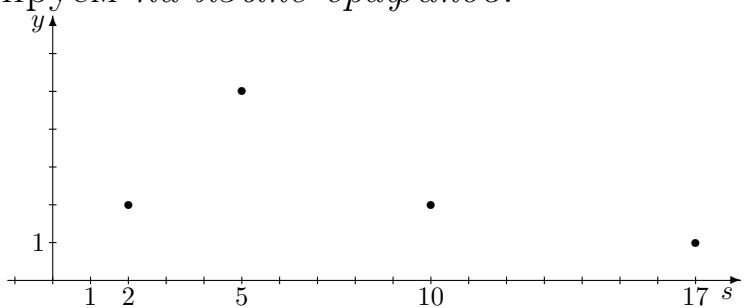
**Пример 13.** *Найти функцию $f$, если $g(x) = x^2 - 4x + 5$ и функция $h(t) = f(g(t))$ задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |




*Оценим адекватность результата.*

$g(x) = x^2 - 4x + 5 = (x-2)^2 + 1 \geqslant 1$.

Значит, надо отметить, что мы нашли значения функции только для $x \geqslant 1$, и

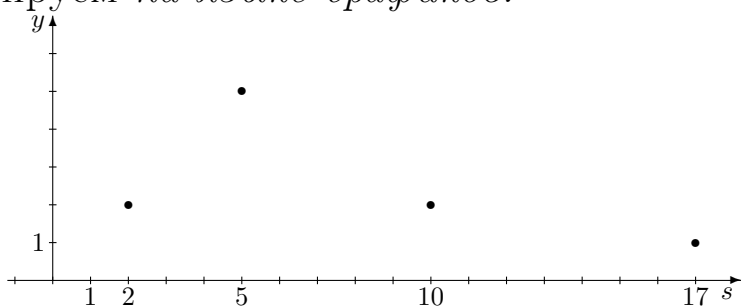
**Пример 13.** *Найти функцию $f$, если $g(x) = x^2 - 4x + 5$ и функция $h(t) = f(g(t))$ задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |




*Оценим адекватность результата.*

$g(x) = x^2 - 4x + 5 = (x-2)^2 + 1 \geqslant 1$. Значит, надо отметить, что мы нашли значения функции только для $x \geqslant 1$, и из приведенных в условии данных невозможно установить значения функции для остальных значений аргумента!

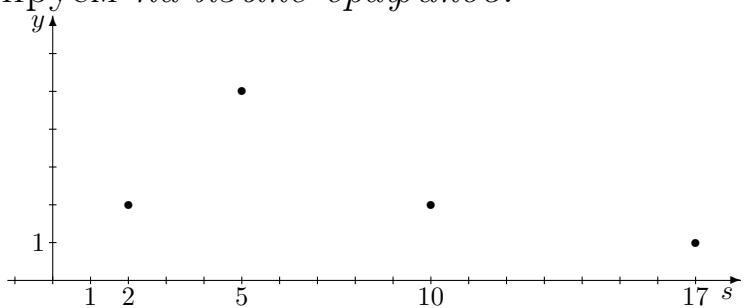
**Пример 13.** *Найти функцию $f$, если $g(x) = x^2 - 4x + 5$ и функция $h(t) = f(g(t))$ задана таблицей значений*

| $t$ | $-2$ | $1$ | $4$ | $5$ |
|---|---|---|---|---|
| $h(t)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |

.

**Решение.** 2) Ответ сформулируем *на языке графиков.*

| $s$ | $17$ | $2$ | $5$ | $10$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(s)$ | $1$ | $2$ | $5$ | $2$ |




*Оценим адекватность результата.*

$g(x) = x^2 - 4x + 5 = (x-2)^2 + 1 \geqslant 1$. Значит, надо отметить, что мы нашли значения функции только для $x \geqslant 1$, и из приведенных в условии данных невозможно установить значения функции для остальных значений аргумента!

**Вернемся к лекции,** перейдем к **лабораторной работе XXIX.1** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.**

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Ответ зависит от того, что мы понимаем под натуральным числом.

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

Разумеется, мы сейчас не рассматриваем интерпретацию натурального числа как модель аксиоматики Пеано или как конечный ординал (в силу конечности являющийся кардиналом).

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть под натуральным числом мы понимаем цифровую десятичную запись.

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это
его цифровая десятичная запись.

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число».

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это
его цифровая десятичная запись.

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это
его цифровая десятичная запись.

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это
его цифровая десятичная запись.

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$255$ ←цифровая запись

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$255$ ←цифровая запись

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

←номер цифры
255 ←цифровая запись

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$$\begin{matrix} 1 & \leftarrow\text{номер цифры} \\ 255 & \leftarrow\text{цифровая запись} \end{matrix}$$

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

21 ←номер цифры
255 ←цифровая запись

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

321 ←номер цифры
255 ←цифровая запись

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

4321 ←номер цифры
255 ←цифровая запись

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

4321 ←номер цифры
255 ←цифровая запись

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

Чему равна четвертая цифра числа 856?

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

4321 ←номер цифры
0255 ←цифровая запись

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

Чему равна четвертая цифра числа 856?

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

54321 ←номер цифры
0255 ←цифровая запись

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

54321 ←номер цифры
00255 ←цифровая запись

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$$\begin{array}{ll} \ldots 54321 & \leftarrow\text{номер цифры} \\ \ldots 00255 & \leftarrow\text{цифровая запись} \end{array}$$

Фактически в средней школе это основная трактовка понятия «натуральное число». Носителем этой модели можно считать последовательность «знакомест»...

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

Например, в носитель модели числа 255 входят такие выражения как

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

Например, в носитель модели числа 255 входят такие выражения как 255;

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

Например, в носитель модели числа 255 входят такие выражения как $255$; $3^5 + 12$;

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

Например, в носитель модели числа 255 входят такие выражения как 255; $3^5 + 12$;

$255 = 3^5 + 12 = 2^8 - 1 =$

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

Например, в носитель модели числа 255 входят такие выражения как 255; $3^5 + 12$; $2^8 - 1$;

$255 = 3^5 + 12 = 2^8 - 1 =$

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

Например, в носитель модели числа 255 входят такие выражения как $255$; $3^5 + 12$; $2^8 - 1$;

$255 = 3^5 + 12 = 2^8 - 1 = 2 \cdot 100 + 5 \cdot 10 + 5 = \ldots$

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

Например, в носитель модели числа 255 входят такие выражения как $255$; $3^5 + 12$; $2^8 - 1$; $2 \cdot 100 + 5 \cdot 10 + 5$; $\ldots$

$255 = 3^5 + 12 = 2^8 - 1 = 2 \cdot 100 + 5 \cdot 10 + 5 = \ldots$

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

В этой модели представление числа 255 выражением $255 = 3^5 + 12$ является

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

В этой модели представление числа 255 выражением $255 = 3^5 + 12$ является *внутренним.*

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

В этой модели представление числа 255 выражением $255 = 3^5 + 12$ является *внутренним.*

Таким образом, правильно говорить о внутреннем и внешнем представлении *модели*, а не ее прототипа.

**Пример 14.** *Представление натурального числа в виде* $255 = 3^5 + 12$ *является внутренним или внешним?*

**Решение.** Что такое натуральное число?

1) Пусть натуральное число — это его цифровая десятичная запись.

$\ldots 54321$ ←номер цифры
$\ldots 00255$ ←цифровая запись

В этой модели представление $255 = 3^5 + 12$ является *внешним.*

2) Пусть натуральное число — это модель с носителем из алгебраических выражений, значение которых равно данному значению.

В этой модели представление числа 255 выражением $255 = 3^5 + 12$ является *внутренним.*

Таким образом, правильно говорить о внутреннем и внешнем представлении *модели*, а не ее прототипа.

**Вернемся к лекции?**

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента: задается, во-первых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:
задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п.,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:
задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п.,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(\ ) =$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(x) =$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(x) = \alpha(\ \ )$,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(x) = \alpha(x)$,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(x) = \alpha(x)$,

$\varphi(\ \ ) =$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(x) = \alpha(x)$,

$\varphi(x) =$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(x) = \alpha(x)$,

$\varphi(x) = \alpha(\ )$,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(x) = \alpha(x)$,

$\varphi(x) = \alpha(t)$,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(x) = \alpha(x)$,

$\varphi(x) = \alpha(t)$,

$\varphi(\ ) =$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(x) = \alpha(x)$,

$\varphi(x) = \alpha(t)$,

$\varphi(t) = \alpha(\ )$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $f$, $\varphi$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, $t$ и т.п., в-третьих, алгебраическое выражение от выбранного аргумента, которое обозначим, например, $\alpha(\ldots)$. Примеры шаблонов:

$f(x) = \alpha(x)$,

$\varphi(x) = \alpha(t)$,

$\varphi(t) = \alpha(t)$ и т.д.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента:

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражения для значения функции и значения аргумента от выбранного параметра, например, $\alpha(\ldots)$, $\beta(\ldots)$.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражения для значения функции и значения аргумента от выбранного параметра, например, $\alpha(\ldots)$, $\beta(\ldots)$. Пример шаблона:

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражения для значения функции и значения аргумента от выбранного параметра, например, $\alpha(\ldots)$, $\beta(\ldots)$. Пример шаблона: $\begin{cases} x(\ ) = \\ y(\ ) = \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражения для значения функции и значения аргумента от выбранного параметра, например, $\alpha(\ldots)$, $\beta(\ldots)$. Пример шаблона: $\begin{cases} x(t) = \\ y(t) = \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражения для значения функции и значения аргумента от выбранного параметра, например, $\alpha(\ldots)$, $\beta(\ldots)$. Пример шаблона: $\begin{cases} x(t) = \alpha(\ ), \\ y(t) = \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражения для значения функции и значения аргумента от выбранного параметра, например, $\alpha(\ldots)$, $\beta(\ldots)$. Пример шаблона: $\begin{cases} x(t) = \alpha(t), \\ y(t) = \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражения для значения функции и значения аргумента от выбранного параметра, например, $\alpha(\ldots)$, $\beta(\ldots)$. Пример шаблона: $\begin{cases} x(t) = \alpha(t), \\ y(t) = \beta(\ ) \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, $f$ и т.п., во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражения для значения функции и значения аргумента от выбранного параметра, например, $\alpha(\ldots)$, $\beta(\ldots)$. Пример шаблона: $\begin{cases} x(t) = \alpha(t), \\ y(t) = \beta(t). \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента: задается, во-первых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента: задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых, некоторая числовая константа, например, $C$, в-пятых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых, некоторая числовая константа, например, $C$, в-пятых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например, $u(x,y), \quad v(x,y)$.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых, некоторая числовая константа, например, $C$, в-пятых, отношения для идентификатора функции и ее

аргумента, например, $u(x,y), \quad v(x,y)$.

Скажем, $u(x,y)$ — это система $a < x < b, \quad v(x,y)$ — система $y \geqslant d$.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых, некоторая числовая константа, например, $C$, в-пятых, отношения для идентификатора функции и ее

аргумента, например, $u(x,y), \quad v(x,y)$. Пример шаблона:

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых, некоторая числовая константа, например, $C$, в-пятых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например, $u(x,y), \quad v(x,y)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(\quad) = \\ \\ \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых, некоторая числовая константа, например, $C$, в-пятых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например, $u(x,y), \quad v(x,y)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,\ ) = \\ \\ \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых, некоторая числовая константа, например, $C$, в-пятых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например, $u(x,y), \quad v(x,y)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,y) = \\ \\ \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых, некоторая числовая константа, например, $C$, в-пятых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например, $u(x,y), \quad v(x,y)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,y) = C, \\ \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых, некоторая числовая константа, например, $C$, в-пятых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например, $u(x,y), \quad v(x,y)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,y) = C, \\ u(x,y), \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, алгебраическое выражение от идентификатора функции и ее аргумента, например, $\alpha(\ldots,\ldots)$ в-четвертых, некоторая числовая константа, например, $C$, в-пятых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например, $u(x,y), \quad v(x,y)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,y) = C, \\ u(x,y), \\ v(x,y). \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например,
$u(x,y,t)$, $v(x,y,t)$, $w(x,y,t)$.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например,
$u(x,y,t)$, $v(x,y,t)$, $w(x,y,t)$. Пример шаблона:

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например,
$u(x,y,t)$, $v(x,y,t)$, $w(x,y,t)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(\quad\quad) = \\ \beta(\quad\quad) = \\ \quad\quad\quad\quad\quad\quad \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например,
$u(x,y,t)$, $v(x,y,t)$, $w(x,y,t)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,y,t) = \\ \beta(\quad\quad) = \\ \quad \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например,
$u(x,y,t)$, $v(x,y,t)$, $w(x,y,t)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,y,t) = C, \\ \beta(\quad\quad) = \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например,
$u(x,y,t)$, $v(x,y,t)$, $w(x,y,t)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,y,t) = C, \\ \beta(x,y,t) = \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например,
$u(x,y,t)$, $v(x,y,t)$, $w(x,y,t)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,y,t) = C, \\ \beta(x,y,t) = D, \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например,
$u(x,y,t)$, $v(x,y,t)$, $w(x,y,t)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,y,t) = C, \\ \beta(x,y,t) = D, \\ u(x,y,t), \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например,
$u(x,y,t), \quad v(x,y,t), \quad w(x,y,t)$. Пример шаблона: $\begin{cases} \alpha(x,y,t) = C, \\ \beta(x,y,t) = D, \\ u(x,y,t), \quad v(x,y,t), \end{cases}$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)***; ***c)***; ***d)***.

**a.1)** шаблон явного задания функции формулой от аргумента;

**a.2)** шаблон явного параметрического задания функции формулой от аргумента;

**a.3)** шаблон неявного задания функции формулой от аргумента;

**a.4)** шаблон неявного параметрического задания функции формулой от аргумента:

задается, во-первых, идентификатор функции, например, $y$, во-вторых, аргумент, например, $x$, в-третьих, параметр, например, $t$, в-четвертых, алгебраические выражениz от идентификатора функции, ее аргумента и параметра, например, $\alpha(\ldots,\ldots,\ldots)$, $\beta(\ldots,\ldots,\ldots)$ в-пятых, числовые константы, например, $C, D$, в-шестых, отношения для идентификатора функции и ее аргумента, например,
$u(x,y,t), \quad v(x,y,t), \quad w(x,y,t)$. Пример шаблона:
$$\begin{cases} \alpha(x,y,t) = C, \\ \beta(x,y,t) = D, \\ u(x,y,t), \quad v(x,y,t), \quad w(x,y,t). \end{cases}$$

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)**

во-первых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

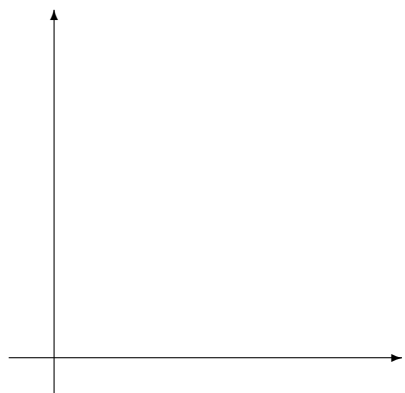
**b)** Шаблон содержит,
во-первых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит,
во-первых, две взаимно перпендикулярные оси,

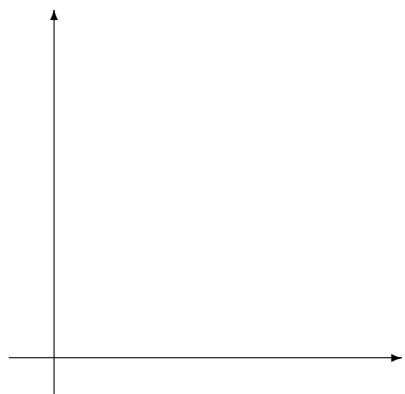
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит,
во-первых, две взаимно перпендикулярные оси,



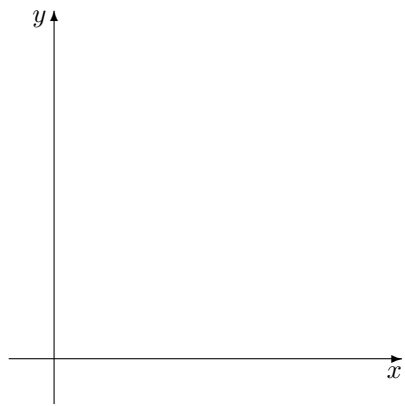
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит,
во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых,



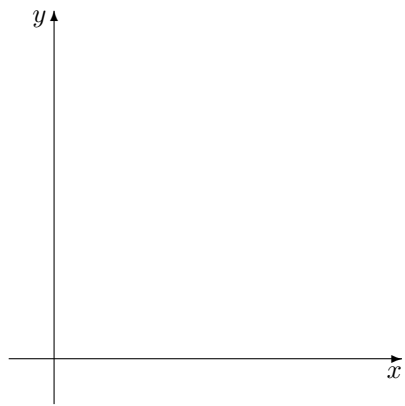
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит,
во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых,



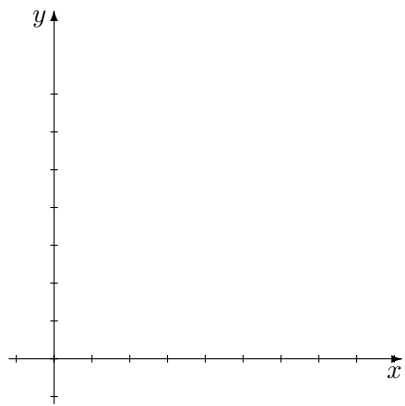
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит, во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц.



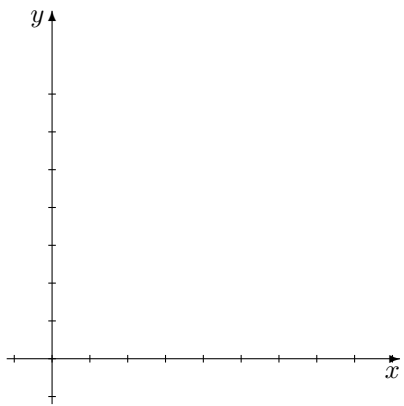
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит, во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц.



**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

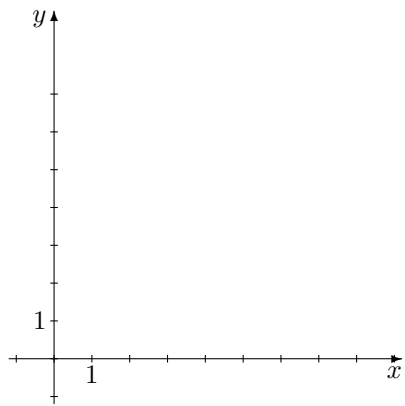
**b)** Шаблон содержит,
во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц.




(обычно за одну единицу).

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

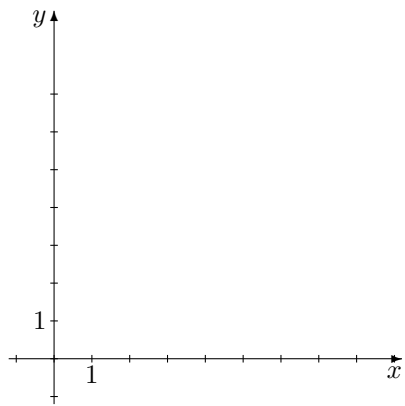
**b)** Шаблон содержит,
во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц.




(обычно за одну единицу).

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

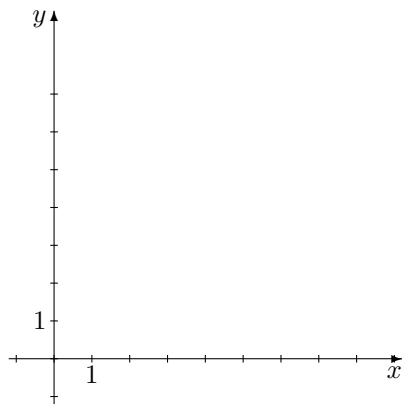
**b)** Шаблон содержит,
во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц.




(хотя на разных осях может быть разный масштаб).

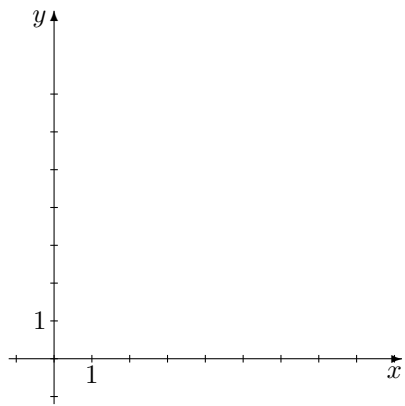
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит, во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц. Конкретный эталонный образец представляет собой



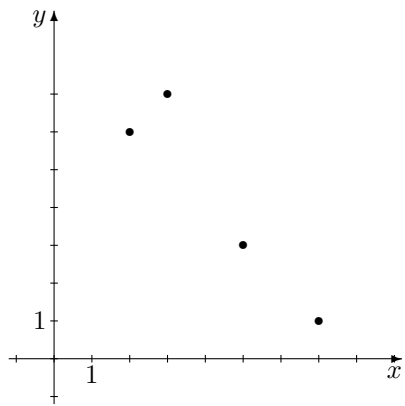
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит, во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц. Конкретный эталонный образец представляет собой набор точек



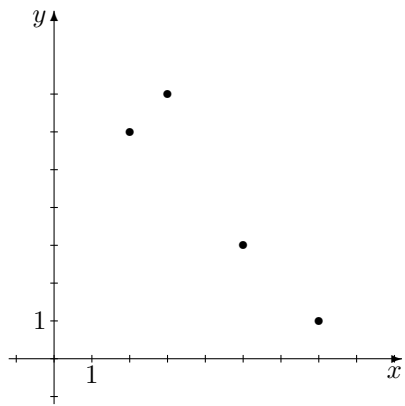
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит, во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц. Конкретный эталонный образец представляет собой набор точек



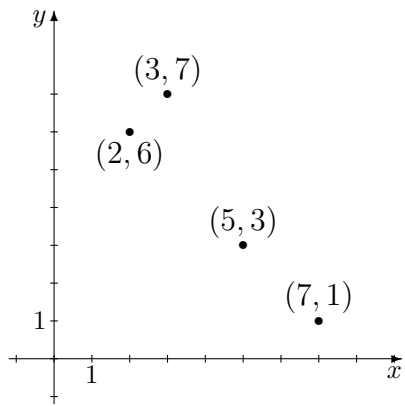
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит, во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц. Конкретный эталонный образец представляет собой набор точек с координатами $(x, f(x))$,



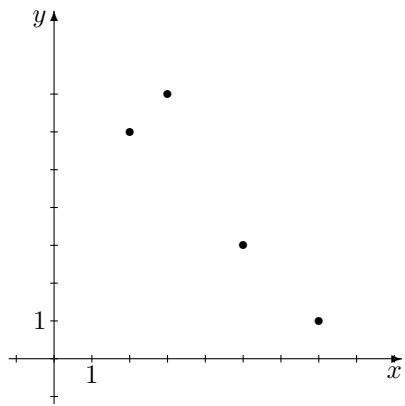
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит, во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц. Конкретный эталонный образец представляет собой набор точек с координатами $(x, f(x))$,



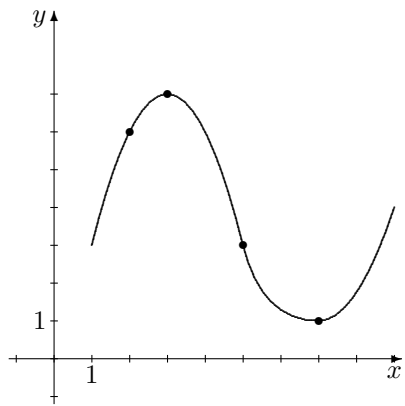
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит, во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц. Конкретный эталонный образец представляет собой набор точек с координатами $(x, f(x))$, быть может, образующих линию.



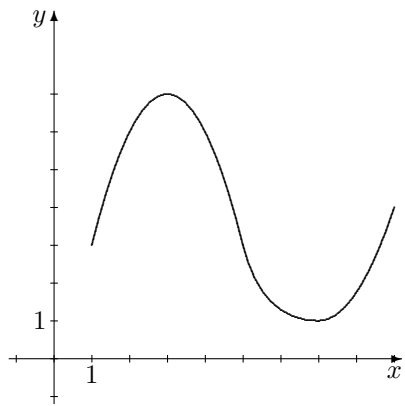
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит,
во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц. Конкретный эталонный образец представляет собой набор точек с координатами $(x, f(x))$, быть может, образующих линию.



**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)****;* ***d)****.*

**b)** Шаблон содержит, во-первых, две взаимно перпендикулярные оси, обычно обозначаемые как $Ox$, $Oy$, во-вторых, метки на осях, расстояние между которыми принимается за фиксированное число единиц. Конкретный эталонный образец представляет собой набор точек с координатами $(x, f(x))$, быть может, образующих линию.



**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)**

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых,

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых, аргумента функции, в-третьих,

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых, аргумента функции, в-третьих,

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $x$ | | | | |
| | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых, аргумента функции, в-третьих, идентификатора значения функции при данном значении аргумента, в-четвертых,

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $x$ | | | | |
| | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых, аргумента функции, в-третьих, идентификатора значения функции при данном значении аргумента, в-четвертых,

| $x$ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых, аргумента функции, в-третьих, идентификатора значения функции при данном значении аргумента, в-четвертых, в первой строке перечислены все элементы из области определения, в-пятых,

| $x$ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых, аргумента функции, в-третьих, идентификатора значения функции при данном значении аргумента, в-четвертых, в первой строке перечислены все элементы из области определения, в-пятых,

| $x$ | $x_1$ | $x_2$ | $\ldots$ | $x_n$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых, аргумента функции, в-третьих, идентификатора значения функции при данном значении аргумента, в-четвертых, в первой строке перечислены все элементы из области определения, в-пятых, во второй строке — значения функции при значении аргумента, указанного над элементом в первой строке.

| $x$ | $x_1$ | $x_2$ | $\ldots$ | $x_n$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых, аргумента функции, в-третьих, идентификатора значения функции при данном значении аргумента, в-четвертых, в первой строке перечислены все элементы из области определения, в-пятых, во второй строке — значения функции при значении аргумента, указанного над элементом в первой строке.

| $x$ | $x_1$ | $x_2$ | $\ldots$ | $x_n$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | $y_1$ | $y_2$ | $\ldots$ | $y_n$ |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон состоит из, во-первых, из таблицы, содержащей 2 строки, во-вторых, аргумента функции, в-третьих, идентификатора значения функции при данном значении аргумента, в-четвертых, в первой строке перечислены все элементы из области определения, в-пятых, во второй строке — значения функции при значении аргумента, указанного над элементом в первой строке.

| $x$ | $x_1$ | $x_2$ | $\ldots$ | $x_n$ |
|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | $y_1 = f(x_1)$ | $y_2 = f(x_2)$ | $\ldots$ | $y_n = f(x_n)$ |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)**

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

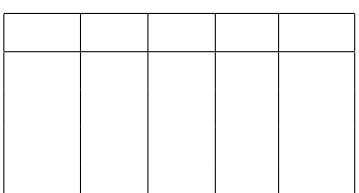
Он представляет собой прямоугольную таблицу,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу,

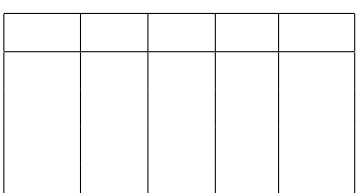


**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых,



**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых,

| $x\backslash y$ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих,

| $x\backslash y$ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих,

| $x\backslash y$ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | | | | |
| $x_2$ | | | | |
| $\dots$ | | | | |
| $x_n$ | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих, в первой строке — все допустимые значения второго аргумента, в-четвертых,

| $x \backslash y$ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | | | | |
| $x_2$ | | | | |
| $\dots$ | | | | |
| $x_n$ | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих, в первой строке — все допустимые значения второго аргумента, в-четвертых,

| $x\backslash y$ | $y_1$ | $y_2$ | $\dots$ | $y_m$ |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | | | | |
| $x_2$ | | | | |
| $\dots$ | | | | |
| $x_n$ | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих, в первой строке — все допустимые значения второго аргумента, в-четвертых, в ячейках таблицы значения функции при данных значениях аргументов.

| $x\backslash y$ | $y_1$ | $y_2$ | $\dots$ | $y_m$ |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | | | | |
| $x_2$ | | | | |
| $\dots$ | | | | |
| $x_n$ | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих, в первой строке — все допустимые значения второго аргумента, в-четвертых, в ячейках таблицы значения функции при данных значениях аргументов.

| $x\backslash y$ | $y_1$ | $y_2$ | $\dots$ | $y_m$ |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | $z_{11}$ | $z_{12}$ | $\dots$ | $z_{1m}$ |
| $x_2$ | $z_{21}$ | $z_{22}$ | $z_{\dots}$ | $z_{2m}$ |
| $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ |
| $x_n$ | $z_{n1}$ | $z_{n2}$ | $\dots$ | $z_{nm}$ |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих, в первой строке — все допустимые значения второго аргумента, в-четвертых, в ячейках таблицы значения функции при данных значениях аргументов.

| $x\backslash y$ | $y_1$ | $y_2$ | $\dots$ | $y_m$ |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | $z_{11}$ | $z_{12}$ | $\dots$ | $z_{1m}$ |
| $x_2$ | $z_{21}$ | $z_{22}$ | $z_{\dots}$ | $z_{2m}$ |
| $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ |
| $x_n$ | $z_{n1}$ | $z_{n2}$ | $\dots$ | $z_{nm}$ |

где $z_{ij} = f(x_i, y_j)$.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих, в первой строке — все допустимые значения второго аргумента, в-четвертых, в ячейках таблицы значения функции при данных значениях аргументов. Отметим, что для функции двух аргументов может быть использован и двухстрочный шаблон.

| $x\backslash y$ | $y_1$ | $y_2$ | $\dots$ | $y_m$ |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | $z_{11}$ | $z_{12}$ | $\dots$ | $z_{1m}$ |
| $x_2$ | $z_{21}$ | $z_{22}$ | $z_{\dots}$ | $z_{2m}$ |
| $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ |
| $x_n$ | $z_{n1}$ | $z_{n2}$ | $\dots$ | $z_{nm}$ |

где $z_{ij} = f(x_i, y_j)$.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих, в первой строке — все допустимые значения второго аргумента, в-четвертых, в ячейках таблицы значения функции при данных значениях аргументов. Отметим, что для функции двух аргументов может быть использован и двухстрочный шаблон.

| $x\backslash y$ | $y_1$ | $y_2$ | $\dots$ | $y_m$ |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | $z_{11}$ | $z_{12}$ | $\dots$ | $z_{1m}$ |
| $x_2$ | $z_{21}$ | $z_{22}$ | $z_{\dots}$ | $z_{2m}$ |
| $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ |
| $x_n$ | $z_{n1}$ | $z_{n2}$ | $\dots$ | $z_{nm}$ |

где $z_{ij} = f(x_i, y_j)$.

| $(x, y)$ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих, в первой строке — все допустимые значения второго аргумента, в-четвертых, в ячейках таблицы значения функции при данных значениях аргументов. Отметим, что для функции двух аргументов может быть использован и двухстрочный шаблон.

| $x\backslash y$ | $y_1$ | $y_2$ | $\dots$ | $y_m$ |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | $z_{11}$ | $z_{12}$ | $\dots$ | $z_{1m}$ |
| $x_2$ | $z_{21}$ | $z_{22}$ | $z_{\dots}$ | $z_{2m}$ |
| $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ |
| $x_n$ | $z_{n1}$ | $z_{n2}$ | $\dots$ | $z_{nm}$ |

где $z_{ij} = f(x_i, y_j)$.

| $(x, y)$ | $(x_1, y_1)$ | $(x_2, y_1)$ | $\dots$ | $(x_n, y_m)$ |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих, в первой строке — все допустимые значения второго аргумента, в-четвертых, в ячейках таблицы значения функции при данных значениях аргументов. Отметим, что для функции двух аргументов может быть использован и двухстрочный шаблон.

| $x\backslash y$ | $y_1$ | $y_2$ | $\dots$ | $y_m$ |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | $z_{11}$ | $z_{12}$ | $\dots$ | $z_{1m}$ |
| $x_2$ | $z_{21}$ | $z_{22}$ | $z_{\dots}$ | $z_{2m}$ |
| $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ |
| $x_n$ | $z_{n1}$ | $z_{n2}$ | $\dots$ | $z_{nm}$ |

где $z_{ij} = f(x_i, y_j)$.

| $(x, y)$ | $(x_1, y_1)$ | $(x_2, y_1)$ | $\dots$ | $(x_n, y_m)$ |
|---|---|---|---|---|
| $z(x, y)$ | | | | |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)****.*

**c.1)** Двухстрочный шаблон.

**c.2)** Прямоугольный шаблон для ф-ции 2-х аргументов.

Он представляет собой прямоугольную таблицу, во-первых, в ее углу указаны аргументы функции, во-вторых, в первом столбце перечислены все допустимые значения первого аргумента, в-третьих, в первой строке — все допустимые значения второго аргумента, в-четвертых, в ячейках таблицы значения функции при данных значениях аргументов. Отметим, что для функции двух аргументов может быть использован и двухстрочный шаблон.

| $x\backslash y$ | $y_1$ | $y_2$ | $\dots$ | $y_m$ |
|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | $z_{11}$ | $z_{12}$ | $\dots$ | $z_{1m}$ |
| $x_2$ | $z_{21}$ | $z_{22}$ | $z_{\dots}$ | $z_{2m}$ |
| $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ | $\dots$ |
| $x_n$ | $z_{n1}$ | $z_{n2}$ | $\dots$ | $z_{nm}$ |

где $z_{ij} = f(x_i, y_j)$.

| $(x, y)$ | $(x_1, y_1)$ | $(x_2, y_1)$ | $\dots$ | $(x_n, y_m)$ |
|---|---|---|---|---|
| $z(x, y)$ | $z_{11}$ | $z_{21}$ | $\dots$ | $z_{nm}$ |

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)**

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых,

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами,

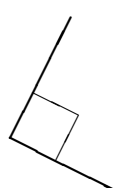
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами,

Например, перпендикулярность прямых можно обозначить по-разному.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

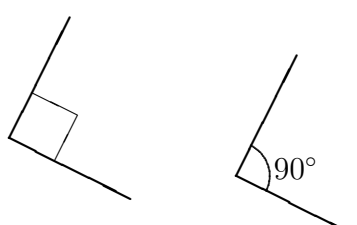
**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами,



Например, перпендикулярность прямых можно обозначить по-разному.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

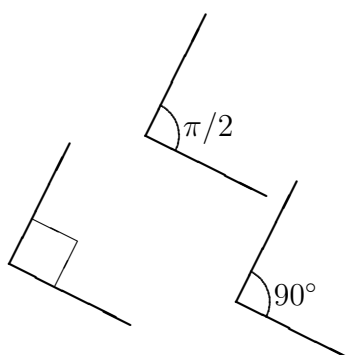
**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами,




Например, перпендикулярность прямых можно обозначить по-разному.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами,




Например, перпендикулярность прямых можно обозначить по-разному.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа,

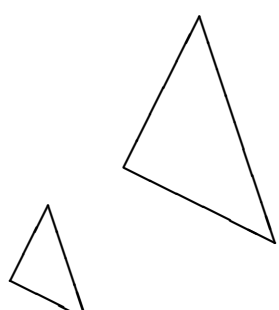
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа,



**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа,

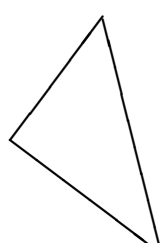


**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур,

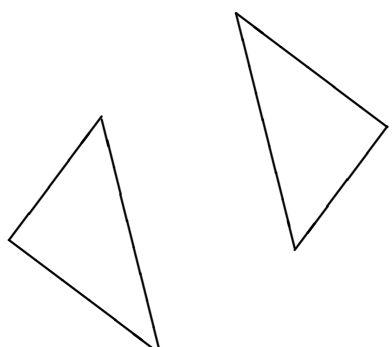
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур,



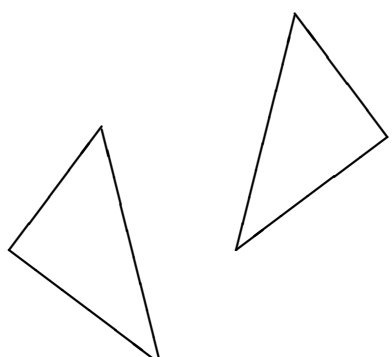
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур,



**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур,



**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур, в-четвертых, изображения части рассматриваемых фигур и др.

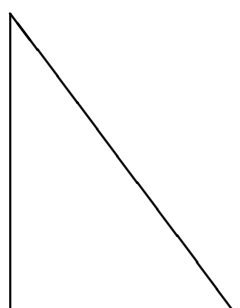
**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур, в-четвертых, изображения части рассматриваемых фигур и др.

Например, шаблоны для треугольника со вписанной в него окружностью могут выглядеть так.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

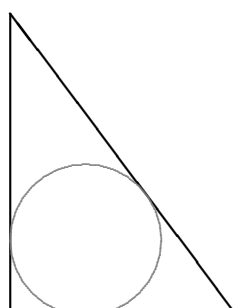
**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур, в-четвертых, изображения части рассматриваемых фигур и др.



Например, шаблоны для треугольника со вписанной в него окружностью могут выглядеть так.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

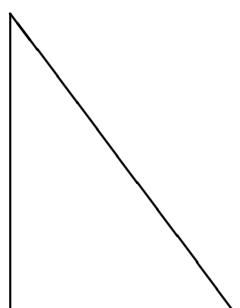
**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур, в-четвертых, изображения части рассматриваемых фигур и др.



Например, шаблоны для треугольника со вписанной в него окружностью могут выглядеть так.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

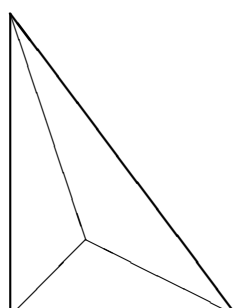
**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур, в-четвертых, изображения части рассматриваемых фигур и др.



Например, шаблоны для треугольника со вписанной в него окружностью могут выглядеть так.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

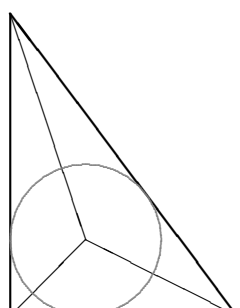
**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур, в-четвертых, изображения части рассматриваемых фигур и др.



Например, шаблоны для треугольника со вписанной в него окружностью могут выглядеть так.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

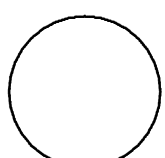
**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур, в-четвертых, изображения части рассматриваемых фигур и др.



Например, шаблоны для треугольника со вписанной в него окружностью могут выглядеть так.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

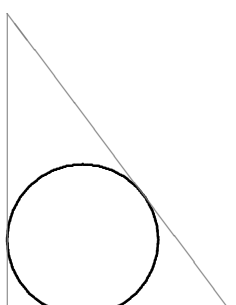
**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур, в-четвертых, изображения части рассматриваемых фигур и др.



Например, шаблоны для треугольника со вписанной в него окружностью могут выглядеть так.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)****;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**d)** Шаблон состоит из, во-первых, из выбора обозначений для отношений между фигурами, во-вторых, выбора масштаба чертежа, в-третьих, выбора ориентации фигур относительно других фигур, в-четвертых, изображения части рассматриваемых фигур и др.



Например, шаблоны для треугольника со вписанной в него окружностью могут выглядеть так.

**Пример 15.** *Приведите примеры шаблонов в следующих языках:* ***a)*** *задания формулой функции от одного аргумента;* ***b)*** *задания графиком функции от одного аргумента;* ***c)*** *задания функции таблицей значений;* ***d)*** *геометрических чертежей школьного курса планиметрии.*

**Вернемся к лекции** или перейдем к **лабораторной работе XXIX.1?**

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.**

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$.

Определение матричных операций обычно формулируется на трех языках:

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$.

Определение матричных операций обычно формулируется на трех языках:

1) язык операций, определяемых посредством формул для элементов матриц;

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$.

Определение матричных операций обычно формулируется на трех языках:

1) язык операций, определяемых посредством формул для элементов матриц;

2) язык операций, определяемых посредством формул для матриц «в целом» или фрагментов матриц;

Например, строк, столбцов матриц, их миноров.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$.

Определение матричных операций обычно формулируется на трех языках:

1) язык операций, определяемых посредством формул для элементов матриц;

2) язык операций, определяемых посредством формул для матриц «в целом» или фрагментов матриц;

3) язык описания алгоритмов без использования буквенных идентификаторов элементов и фрагментов матриц.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

Определение матричных операций обычно формулируется на трех языках:

1) язык операций, определяемых посредством формул для элементов матриц;

2) язык операций, определяемых посредством формул для матриц «в целом» или фрагментов матриц;

3) язык описания алгоритмов без использования буквенных идентификаторов элементов и фрагментов матриц.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} =$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}$,

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}, \quad m_{ji} =$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}, \quad m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} =$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}, \quad m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij},$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}$, $m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}$,

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}$, $m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}$,

Просуммируем левые и правые части этих уравнений.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}$, $m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}$,

$m_{ij} + m_{ji} =$

Просуммируем левые и правые части этих уравнений.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}$, $m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}$,

$m_{ij} + m_{ji} = 2s_{ij}$,

Просуммируем левые и правые части этих уравнений.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}$, $m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}$, $s_{ij} = m_{ij} + m_{ji} = 2s_{ij}$,

Просуммируем левые и правые части этих уравнений.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}$, $m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}$, $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

$m_{ij} + m_{ji} = 2s_{ij}$,

Просуммируем левые и правые части этих уравнений.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

**Симметрированием** называется

$$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}, \quad m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}, \quad s_{ij} = \frac{m_{ij} + m_{ji}}{2}.$$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

**Симметрированием** называется операция,

$$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}, \quad m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}, \quad s_{ij} = \frac{m_{ij} + m_{ji}}{2}.$$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

**Симметрированием** называется операция, каждой матрице $\mathbf{M}$ ставящая в соответствие

$$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}, \quad m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}, \quad s_{ij} = \frac{m_{ij} + m_{ji}}{2}.$$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

**Симметрированием** называется операция, каждой матрице $\mathbf{M}$ ставящая в соответствие матрицу $\mathbf{S}(\mathbf{M})$,

$$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}, \quad m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}, \quad s_{ij} = \frac{m_{ij} + m_{ji}}{2}.$$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

**Симметрированием** называется операция, каждой матрице $\mathbf{M}$ ставящая в соответствие матрицу $\mathbf{S}(\mathbf{M})$, коэффициенты которой определяются формулой

$$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}, \quad m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}, \quad s_{ij} = \frac{m_{ij} + m_{ji}}{2}.$$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

**Симметрированием** называется операция, каждой матрице $\mathbf{M}$ ставящая в соответствие матрицу $\mathbf{S}(\mathbf{M})$, коэффициенты которой определяются формулой $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}, \quad m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}, \quad s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}.$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**

**Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Симметрированием** называется операция, каждой матрице $\mathbf{M}$ ставящая в соответствие матрицу $\mathbf{S}(\mathbf{M})$, коэффициенты которой определяются формулой $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

$m_{ij} = s_{ij} + a_{ij}, \quad m_{ji} = s_{ji} + a_{ji} = s_{ij} - a_{ij}, \quad s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}.$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**
**Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.**

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов. Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.**

Транспонируем левую и правую части равенства $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$ :

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.** **Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.**

Транспонируем левую и правую части равенства $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$ :
$\mathbf{M}^T = (\mathbf{S} + \mathbf{A})^T =$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.** **Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.**

Транспонируем левую и правую части равенства $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$ :
$\mathbf{M}^T = (\mathbf{S} + \mathbf{A})^T = \mathbf{S}^T + \mathbf{A}^T =$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов. Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.**

Транспонируем левую и правую части равенства $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$ : $\mathbf{M}^T = (\mathbf{S} + \mathbf{A})^T = \mathbf{S}^T + \mathbf{A}^T = \mathbf{S} - \mathbf{A}$.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.** **Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.**

Транспонируем левую и правую части равенства $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$ : $\mathbf{M}^T = (\mathbf{S} + \mathbf{A})^T = \mathbf{S}^T + \mathbf{A}^T = \mathbf{S} - \mathbf{A}$.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.** **Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.**

Транспонируем левую и правую части равенства $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$ :
$\mathbf{M}^T = (\mathbf{S} + \mathbf{A})^T = \mathbf{S}^T + \mathbf{A}^T = \mathbf{S} - \mathbf{A}$.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**
**Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.**

Транспонируем левую и правую части равенства $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$ :
$\mathbf{M}^T = (\mathbf{S} + \mathbf{A})^T = \mathbf{S}^T + \mathbf{A}^T = \mathbf{S} - \mathbf{A}$.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**
**Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.**

Транспонируем левую и правую части равенства $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$ :
$\mathbf{M}^T = (\mathbf{S} + \mathbf{A})^T = \mathbf{S}^T + \mathbf{A}^T = \mathbf{S} - \mathbf{A}$.
$\mathbf{M} + \mathbf{M}^T =$

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**
**Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.**

Транспонируем левую и правую части равенства $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$ :
$\mathbf{M}^T = (\mathbf{S} + \mathbf{A})^T = \mathbf{S}^T + \mathbf{A}^T = \mathbf{S} - \mathbf{A}$.
$\mathbf{M} + \mathbf{M}^T = 2\mathbf{S}$.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов. Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \dfrac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right)$.

Транспонируем левую и правую части равенства $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$ :
$\mathbf{M}^T = (\mathbf{S} + \mathbf{A})^T = \mathbf{S}^T + \mathbf{A}^T = \mathbf{S} - \mathbf{A}$.

$\mathbf{M} + \mathbf{M}^T = 2\mathbf{S}$.

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов. Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \dfrac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right)$.

**Язык алгоритмов** (без использования буквенных идентификаторов).

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов.**
**Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \dfrac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right)$.

**Язык алгоритмов.**

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов. Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \dfrac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right)$.

**Язык алгоритмов.** *Для того, чтобы*

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов. Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \dfrac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right)$.

**Язык алгоритмов.** *Для того, чтобы вычислить результат симметрирования, надо*

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов. Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \dfrac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right)$.

**Язык алгоритмов.** *Для того, чтобы вычислить результат симметрирования, надо каждый элемент исходной матрицы*

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов. Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \dfrac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right)$.

**Язык алгоритмов.** *Для того, чтобы вычислить результат симметрирования, надо каждый элемент исходной матрицы просуммировать с элементом этой же матрицы, находящийся симметрично относительно главной диагонали,*

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$. **Язык элементов. Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \dfrac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right)$.

**Язык алгоритмов.** *Для того, чтобы вычислить результат симметрирования, надо каждый элемент исходной матрицы просуммировать с элементом этой же матрицы, находящийся симметрично относительно главной диагонали, и результат поделить пополам.*

**Пример 16.** *Определить операцию симметрирования квадратной матрицы, исходя из теоремы о представимости квадратной матрицы в виде суммы симметричной и кососимметричной матриц.*

**Решение.** $\mathbf{M} = \mathbf{S} + \mathbf{A}$, $\mathbf{S}^T = \mathbf{S}$, $\mathbf{A} = -\mathbf{A}^T$.

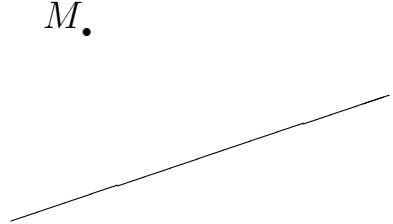
**Язык элементов.** **Симметрирование:** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = (s_{ij})$, где $s_{ij} = \dfrac{m_{ij} + m_{ji}}{2}$.

**Язык матриц и их фрагментов.** $\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \dfrac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right)$.

**Язык алгоритмов.** *Для того, чтобы вычислить результат симметрирования, надо каждый элемент исходной матрицы просуммировать с элементом этой же матрицы, находящийся симметрично относительно главной диагонали, и результат поделить пополам.*

**Вернемся к лекции** или перейдем к **лабораторной работе XXIX.1?**

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

Изначально мы имели план решения задачи, состоящий из одного пункта:

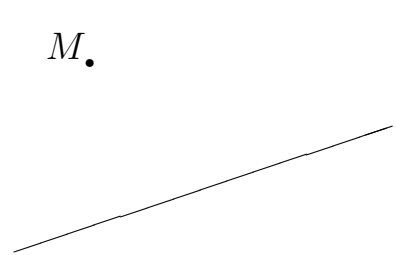
**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

Изначально мы имели план решения задачи, состоящий из одного пункта: требования задачи.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

**Ц**$_0$:создать алгоритм построения линии $l$

Изначально мы имели план решения задачи, состоящий из одного пункта: требования задачи.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*



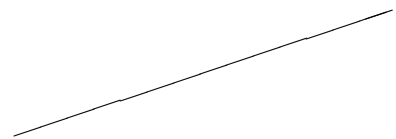

**Решение.**

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}$

$\mathbf{Ц}_0$:создать алгоритм построения линии $l$

Изначально мы имели план решения задачи, состоящий из одного пункта: требования задачи.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*



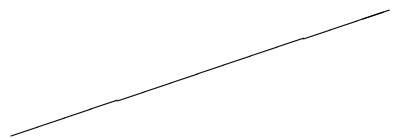

**Решение.**

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}$

$\mathbf{Ц}_0$:создать алгоритм построения линии $l$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

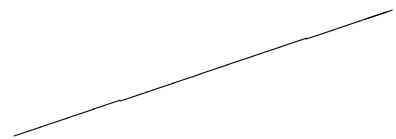
$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}$

$\mathbf{Ц}_0$:создать алгоритм построения линии $l$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}$

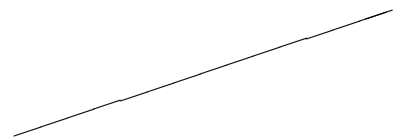
$\mathbf{Ц}_0$:создать алгоритм построения линии $l$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}$

$\mathbf{Ц}_0$:создать алгоритм построения линии $l$

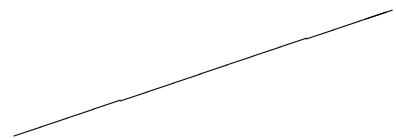
В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

сформировать алгоритм ее построения;

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}$

$\mathbf{Ц}_0$:создать алгоритм построения линии $l$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

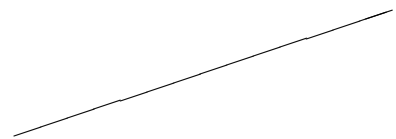
выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

сформировать алгоритм ее построения;

доказать, что этот алгоритм обеспечит построение требуемой фигуры.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}$

$\mathbf{Ц}_0$:создать алгоритм построения линии $l$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

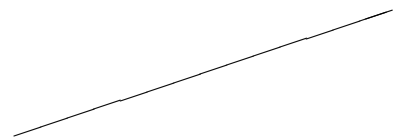
включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

сформировать алгоритм ее построения;

доказать, что этот алгоритм обеспечит построение требуемой фигуры.

Как восприняты пункты плана?

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}$

$\mathbf{Ц}_0$:создать алгоритм построения линии $l$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

$\mathbf{А}_{11}$ выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

сформировать алгоритм ее построения;

доказать, что этот алгоритм обеспечит построение требуемой фигуры.

Как восприняты пункты плана?

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{A}_{11}:\text{построить результат}}_{\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l}$$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

$\mathbf{A}_{11}$ выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

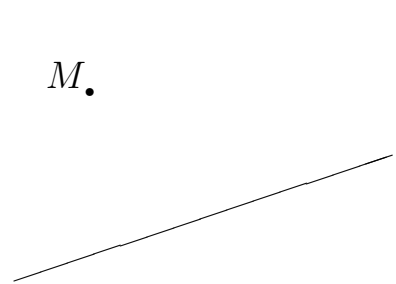
включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

сформировать алгоритм ее построения;

доказать, что этот алгоритм обеспечит построение требуемой фигуры.

Как восприняты пункты плана?

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{A}_{11}:\overset{\text{построить}}{\text{результат}}}_{\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l}$$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

$\mathbf{A}_{11}$ выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

$\mathbf{Ц}_{12}$ включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

сформировать алгоритм ее построения;

доказать, что этот алгоритм обеспечит построение требуемой фигуры.

Как восприняты пункты плана?

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

$\mathbf{А}_{11}$ выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

$\mathbf{Ц}_{12}$ включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

сформировать алгоритм ее построения;

доказать, что этот алгоритм обеспечит построение требуемой фигуры.

Как восприняты пункты плана?

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}{:}^{\text{построить}}_{\text{результат}}\ \mathbf{Ц}_{12}{:}^{\text{установить}}_{\text{отношения}}}$$

$$\mathbf{Ц}_0{:}\text{создать алгоритм построения линии } l$$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

$\mathbf{А}_{11}$ выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

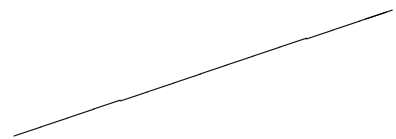
$\mathbf{Ц}_{12}$ включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

$\mathbf{Ц}_{13}$ сформировать алгоритм ее построения;

доказать, что этот алгоритм обеспечит построение требуемой фигуры.

Как восприняты пункты плана?

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\overset{\text{построить}}{\text{результат}}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\overset{\text{установить}}{\text{отношения}}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\overset{\text{сформировать}}{\text{алгоритм}}}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

$\mathbf{А}_{11}$ выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

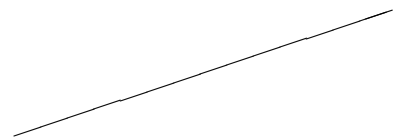
$\mathbf{Ц}_{12}$ включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

$\mathbf{Ц}_{13}$ сформировать алгоритм ее построения;

доказать, что этот алгоритм обеспечит построение требуемой фигуры.

Как восприняты пункты плана?

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\overset{\text{построить}}{\text{результат}}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\overset{\text{установить}}{\text{отношения}}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\overset{\text{сформировать}}{\text{алгоритм}}}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

$\mathbf{А}_{11}$ выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

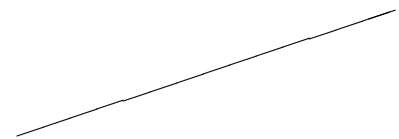
$\mathbf{Ц}_{12}$ включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

$\mathbf{Ц}_{13}$ сформировать алгоритм ее построения;

$\mathbf{Ц}_{14}$ доказать, что этот алгоритм обеспечит построение требуемой фигуры.

Как восприняты пункты плана?

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

В стратегию решения задач «на построение» входит следующий типовой план:

$\mathbf{А}_{11}$ выполнить чертеж, в котором требуемая линия построена;

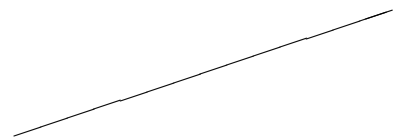
$\mathbf{Ц}_{12}$ включить линию в фигуру Ф и установить отношения между элементами фигуры Ф;

$\mathbf{Ц}_{13}$ сформировать алгоритм ее построения;

$\mathbf{Ц}_{14}$ доказать, что этот алгоритм обеспечит построение требуемой фигуры.

Как восприняты пункты плана?

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*



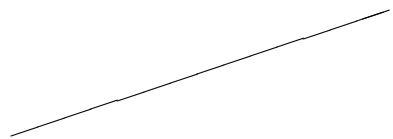

**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

План $\mathbf{А}_{11};\mathbf{Ц}_{12};\mathbf{Ц}_{13};\mathbf{Ц}_{14}$ предусматривает предварительное построение требуемой линии, что можно трактовать как «использование кредита».

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

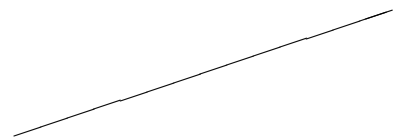
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

План $\mathbf{А}_{11};\mathbf{Ц}_{12};\mathbf{Ц}_{13};\mathbf{Ц}_{14}$ предусматривает предварительное построение требуемой линии, что можно трактовать как «использование кредита».

Поэтому использование этой стратегии следует считать [redacted] реализацией.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*



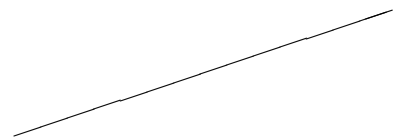

**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}}_{\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l}$$

План $\mathbf{А}_{11};\mathbf{Ц}_{12};\mathbf{Ц}_{13};\mathbf{Ц}_{14}$ предусматривает предварительное построение требуемой линии, что можно трактовать как «использование кредита».

Поэтому использование этой стратегии следует считать внешней реализацией.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

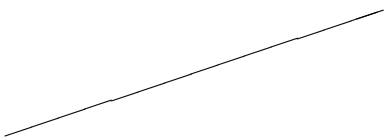
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\overset{\text{построить}}{\text{результат}}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\overset{\text{установить}}{\text{отношения}}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\overset{\text{сформировать}}{\text{алгоритм}}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\overset{\text{обосновать}}{\text{алгоритм}}}_{\textit{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

План $\mathbf{А}_{11};\mathbf{Ц}_{12};\mathbf{Ц}_{13};\mathbf{Ц}_{14}$ предусматривает предварительное построение требуемой линии, что можно трактовать как «использование кредита».

Поэтому использование этой стратегии следует считать внешней реализацией.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

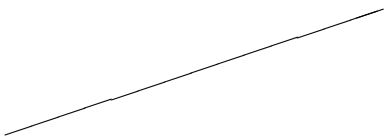
$\mathbf{A}_{11}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм

*1) внешняя реализация стратегии $S_1$*

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

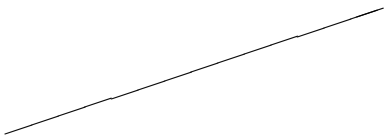
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\qquad\qquad}\ \mathbf{Ц}_{13}\quad \mathbf{Ц}_{14}}_{\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}}$$

*1) внешняя реализация стратегии $S_1$*

$\mathbf{Ц}_0$:создать алгоритм построения линии $l$

Для того, чтобы построить план достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$, сначала придется выполнить пункт $\mathbf{А}_{11}$.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}}_{\mathbf{Ц}_0}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

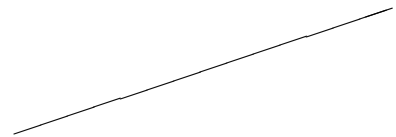
$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Для того, чтобы построить план достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$, сначала придется выполнить пункт $\mathbf{А}_{11}$.

Значит, использование этой стратегии следует считать [redacted] реализацией.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

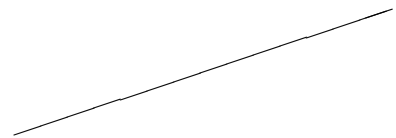
$\underbrace{\mathbf{А}_{11}}_{\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}}_{\textit{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$

Для того, чтобы построить план достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$, сначала придется выполнить пункт $\mathbf{А}_{11}$.

Значит, использование этой стратегии следует считать внутренней реализацией.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\mathbf{А}_{11}$ $\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

*2) внутренняя реализация стратегии $S_2$*

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм$}$

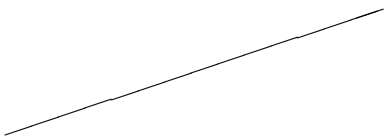
*1) внешняя реализация стратегии $S_1$*

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Для того, чтобы построить план достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$, сначала придется выполнить пункт $\mathbf{А}_{11}$.

Значит, использование этой стратегии следует считать внутренней реализацией.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

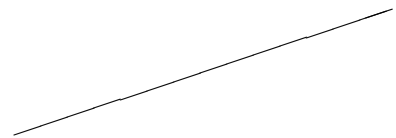
$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\qquad\qquad}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\quad \mathbf{Ц}_{14}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$

$\mathbf{А}_{11}$: построить результат $\quad \mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\quad \mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\quad \mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Применим соответствующую стратегию для достижения цели $\mathbf{Ц}_{11}$:

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\mathbf{А}_{11}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

*2) внутренняя реализация стратегии $S_2$*

$\mathbf{А}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм

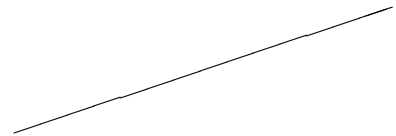
*1) внешняя реализация стратегии $S_1$*

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Применим соответствующую стратегию для достижения цели $\mathbf{Ц}_{11}$:

представить искомую линию как часть геометрической фигуры, при необходимости построить ее;

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\mathbf{А}_{11}$ $\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad}_{\textit{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм$}_{\textit{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$

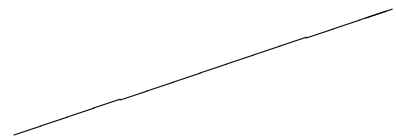
$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Применим соответствующую стратегию для достижения цели $\mathbf{Ц}_{11}$:

представить искомую линию как часть геометрической фигуры, при необходимости построить ее;

найти отношения между элементами фигуры, позволяющие построить эту фигуру.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\mathbf{А}_{11}$ $\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad}_{\textit{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм$}_{\textit{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$

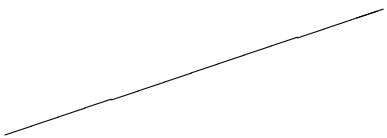
$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Применим соответствующую стратегию для достижения цели $\mathbf{Ц}_{11}$:

$\mathbf{Ц}_{21}$ представить искомую линию как часть геометрической фигуры, при необходимости построить ее;

найти отношения между элементами фигуры, позволяющие построить эту фигуру.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}:\ \text{представить } l \text{ как часть фигуры Ф}}_{\textit{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\quad \mathbf{Ц}_{14}$$

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\ \text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\ \text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\ \text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\ \text{обосновать алгоритм}}_{\textit{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

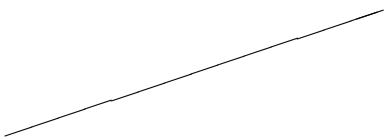
$$\mathbf{Ц}_0:\ \text{создать алгоритм построения линии } l$$

Применим соответствующую стратегию для достижения цели $\mathbf{Ц}_{11}$:

$\mathbf{Ц}_{21}$ представить искомую линию как часть геометрической фигуры, при необходимости построить ее;

найти отношения между элементами фигуры, позволяющие построить эту фигуру.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}:\ \text{представить } l \text{ как часть фигуры Ф}}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\quad \mathbf{Ц}_{14}$$

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\ \text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\ \text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\ \text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\ \text{обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

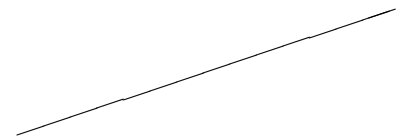
$$\mathbf{Ц}_0:\ \text{создать алгоритм построения линии } l$$

Применим соответствующую стратегию для достижения цели $\mathbf{Ц}_{11}$:

$\mathbf{Ц}_{21}$ представить искомую линию как часть геометрической фигуры, при необходимости построить ее;

$\mathbf{Ц}_{22}$ найти отношения между элементами фигуры, позволяющие построить эту фигуру.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{Ц}_{21}$: представить $l$ как часть фигуры Ф $\quad \mathbf{Ц}_{22}$: построить фигуру Ф$}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм$}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$

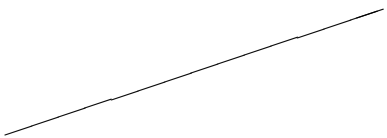
$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Применим соответствующую стратегию для достижения цели $\mathbf{Ц}_{11}$:

$\mathbf{Ц}_{21}$ представить искомую линию как часть геометрической фигуры, при необходимости построить ее;

$\mathbf{Ц}_{22}$ найти отношения между элементами фигуры, позволяющие построить эту фигуру.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

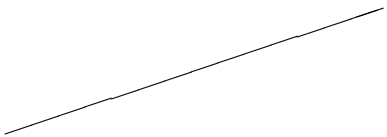
$$\mathbf{A}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}\text{: представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi \qquad \mathbf{Ц}_{22}\text{: построить фигуру } \Phi}_{\textit{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}$$

$$\underbrace{\mathbf{A}_{11}\text{: построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}\text{: установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}\text{: сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}\text{: обосновать алгоритм}}_{\textit{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0\text{: создать алгоритм построения линии } l$$

Выполним план.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

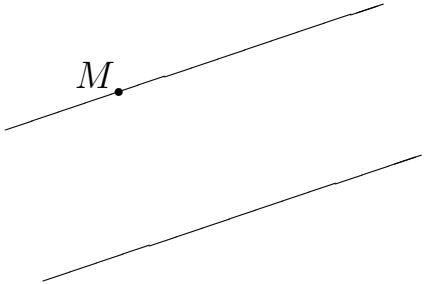
$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{Ц}_{21}$: представить $l$ как часть фигуры Ф $\mathbf{Ц}_{22}$: построить фигуру Ф$}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм$}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Выполним план.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\mathbf{А}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{Ц}_{21}$: представить $l$ как часть фигуры Ф $\mathbf{Ц}_{22}$: построить фигуру Ф$}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

*2) внутренняя реализация стратегии $S_2$*

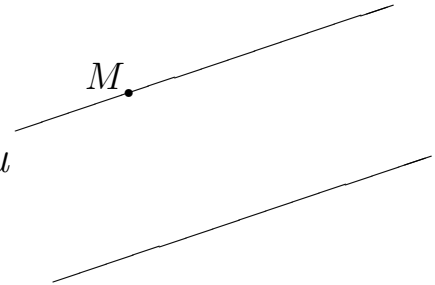
$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм$}$

*1) внешняя реализация стратегии $S_1$*

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Выполним план.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

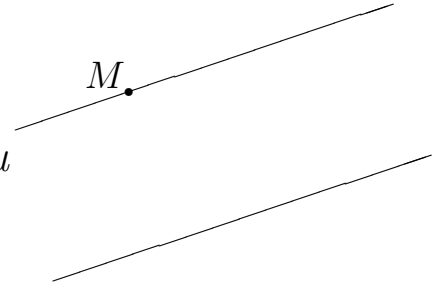
$$\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}\text{: представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi \qquad \mathbf{Ц}_{22}\text{: построить фигуру } \Phi}_{\textit{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}$$

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\text{: построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}\text{: установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}\text{: сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}\text{: обосновать алгоритм}}_{\textit{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0\text{: создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются:

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

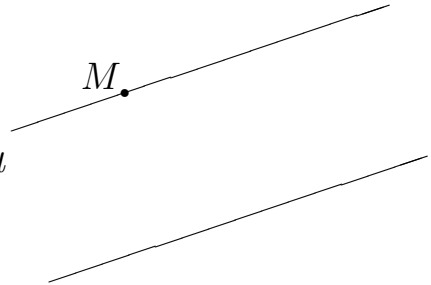
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}\text{: представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi\quad \mathbf{Ц}_{22}\text{: построить фигуру } \Phi}_{\textit{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}}_{\textit{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{А}_{11}\text{: построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}\text{: установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}\text{: сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}\text{: обосновать алгоритм}$$

$$\mathbf{Ц}_0\text{: создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм,

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

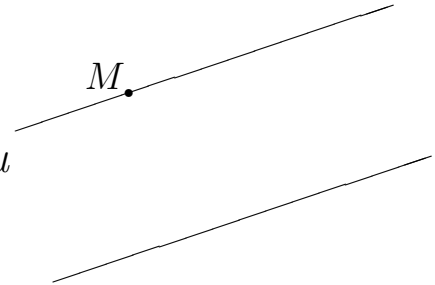
$$\underbrace{\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \mathbf{Ц}_{21}:\text{представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi\quad \mathbf{Ц}_{22}:\text{построить фигуру } \Phi}_{\textit{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\quad \mathbf{Ц}_{13}\quad \mathbf{Ц}_{14}}_{\textit{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб,

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\mathbf{А}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{Ц}_{21}$: представить $l$ как часть фигуры Ф $\quad \mathbf{Ц}_{22}$: построить фигуру Ф$}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

*2) внутренняя реализация стратегии $S_2$*

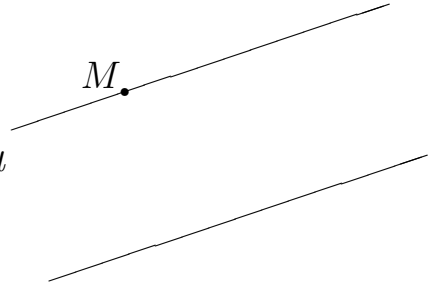
$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм$}$

*1) внешняя реализация стратегии $S_1$*

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция,

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

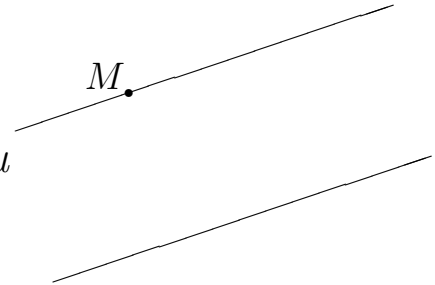
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}\text{: представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi\quad \mathbf{Ц}_{22}\text{: построить фигуру } \Phi}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}}_{\mathbf{А}_{11}\text{: построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}\text{: установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}\text{: сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}\text{: обосновать алгоритм}}$$

*1) внешняя реализация стратегии $S_1$*

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники,

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\mathbf{А}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{Ц}_{21}$: представить $l$ как часть фигуры Ф $\quad \mathbf{Ц}_{22}$: построить фигуру Ф$}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

*2) внутренняя реализация стратегии $S_2$*

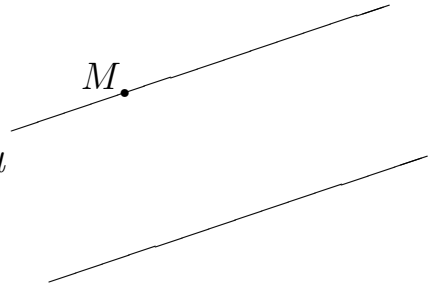
$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм$}$

*1) внешняя реализация стратегии $S_1$*

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции,

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

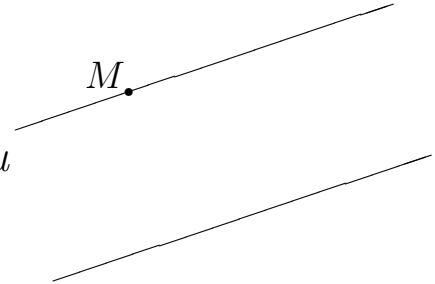
$\mathbf{А}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{Ц}_{21}$: представить $l$ как часть фигуры Ф $\quad \mathbf{Ц}_{22}$: построить фигуру Ф$}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм$}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{Ц}_{21}$: представить $l$ как часть фигуры $\Phi$ $\mathbf{Ц}_{22}$: построить фигуру $\Phi}$ $\mathbf{Ц}_{13}$ $\mathbf{Ц}_{14}$

*2) внутренняя реализация стратегии $S_2$*

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить результат $\mathbf{Ц}_{12}$: установить отношения $\mathbf{Ц}_{13}$: сформировать алгоритм $\mathbf{Ц}_{14}$: обосновать алгоритм}

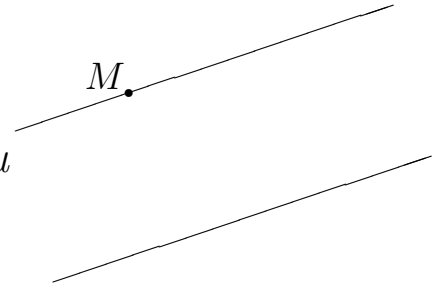
*1) внешняя реализация стратегии $S_1$*

$\mathbf{Ц}_0$: создать алгоритм построения линии $l$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}\text{: представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi \quad \mathbf{Ц}_{22}\text{: построить фигуру } \Phi}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}$$

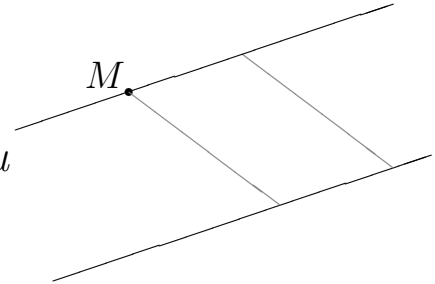
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\text{: построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}\text{: установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}\text{: сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}\text{: обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0\text{: создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}:\text{представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi}\ \ \underbrace{\mathbf{Ц}_{22}:\text{построить фигуру } \Phi}}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \ \mathbf{Ц}_{13}\ \ \mathbf{Ц}_{14}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

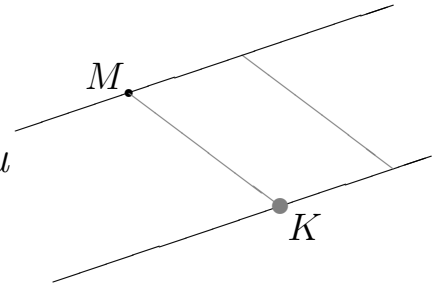
$$\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}\text{: представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi \quad \mathbf{Ц}_{22}\text{: построить фигуру } \Phi}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}$$

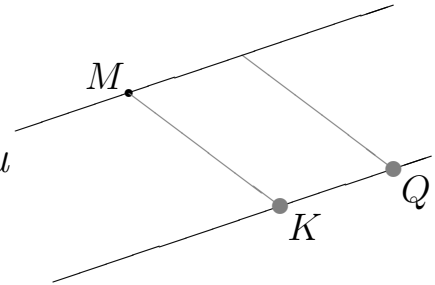
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\text{: построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}\text{: установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}\text{: сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}\text{: обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0\text{: создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}\text{: представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi \qquad \mathbf{Ц}_{22}\text{: построить фигуру } \Phi}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}$$

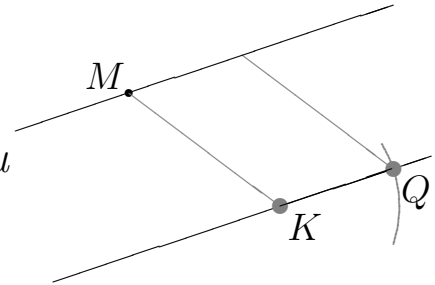
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\text{: построить результат}\ \ \mathbf{Ц}_{12}\text{: установить отношения}\ \ \mathbf{Ц}_{13}\text{: сформировать алгоритм}\ \ \mathbf{Ц}_{14}\text{: обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0\text{: создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}:\text{представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{22}:\text{построить фигуру } \Phi}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}$$

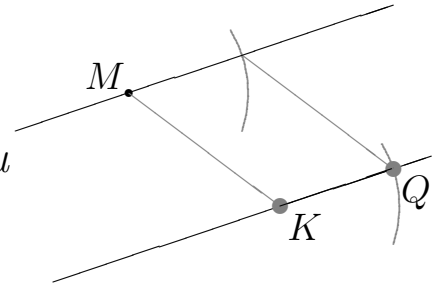
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\ \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\ \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\ \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}:\ \text{представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{22}:\ \text{построить фигуру } \Phi}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}$$

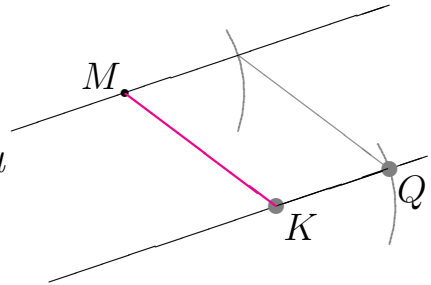
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\ \text{построить результат}\ \mathbf{Ц}_{12}:\ \text{установить отношения}\ \mathbf{Ц}_{13}:\ \text{сформировать алгоритм}\ \mathbf{Ц}_{14}:\ \text{обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\ \text{создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}:\text{представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi}\ \ \underbrace{\mathbf{Ц}_{22}:\text{построить фигуру } \Phi}}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \ \mathbf{Ц}_{13}\ \ \mathbf{Ц}_{14}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

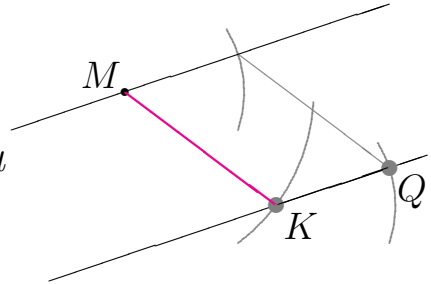
$$\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\quad \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}:\text{представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi}\ \ \mathbf{Ц}_{22}:\text{построить фигуру } \Phi}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \ \mathbf{Ц}_{13}\ \ \mathbf{Ц}_{14}$$

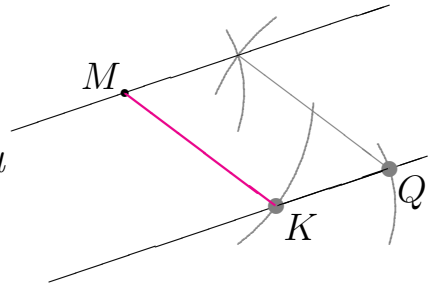
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\ \ \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\ \ \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\ \ \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}:\text{представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi}\ \mathbf{Ц}_{22}:\text{построить фигуру } \Phi}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}$$

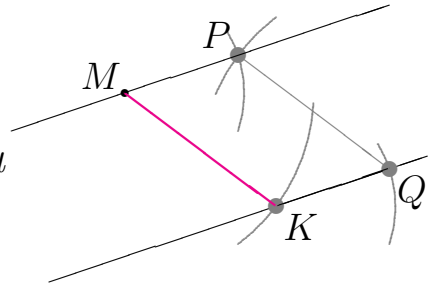
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{построить результат}\ \mathbf{Ц}_{12}:\text{установить отношения}\ \mathbf{Ц}_{13}:\text{сформировать алгоритм}\ \mathbf{Ц}_{14}:\text{обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\text{создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}\text{: представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi \qquad \mathbf{Ц}_{22}\text{: построить фигуру } \Phi}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}$$

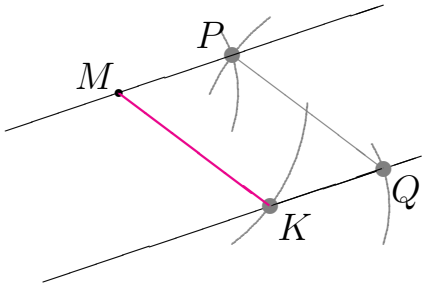
$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\text{: построить результат}\ \ \mathbf{Ц}_{12}\text{: установить отношения}\ \ \mathbf{Ц}_{13}\text{: сформировать алгоритм}\ \ \mathbf{Ц}_{14}\text{: обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0\text{: создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}\text{: представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi \qquad \mathbf{Ц}_{22}\text{: построить фигуру } \Phi}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}$$

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\text{: построить результат}\ \mathbf{Ц}_{12}\text{: установить отношения}\ \mathbf{Ц}_{13}\text{: сформировать алгоритм}\ \mathbf{Ц}_{14}\text{: обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

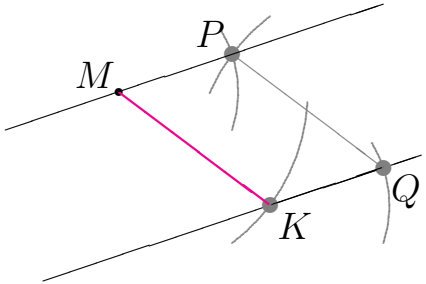
$$\mathbf{Ц}_0\text{: создать алгоритм построения линии } l$$

Приоритетными ассоциациями с понятиями «параллельные прямые» являются: параллелограмм, в частности, ромб, трапеция, подобные треугольники, серединные линии треугольника и трапеции, равные углы.

Из ромба, параллелограмма и трапеции остановимся на параллелограмме.

Теперь алгоритм легко создается.

**Пример 17.** *С помощью циркуля и линейки постройте прямую, параллельную данной и проходящую через точку $M$.*




**Решение.**

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\ \underbrace{\mathbf{Ц}_{21}:\ \text{представить } l \text{ как часть фигуры } \Phi}\ \mathbf{Ц}_{22}:\ \text{построить фигуру } \Phi}_{\text{2) внутренняя реализация стратегии } S_2}\ \mathbf{Ц}_{13}\ \mathbf{Ц}_{14}$$

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\ \text{построить результат}\ \ \mathbf{Ц}_{12}:\ \text{установить отношения}\ \ \mathbf{Ц}_{13}:\ \text{сформировать алгоритм}\ \ \mathbf{Ц}_{14}:\ \text{обосновать алгоритм}}_{\text{1) внешняя реализация стратегии } S_1}$$

$$\mathbf{Ц}_0:\ \text{создать алгоритм построения линии } l$$

**Вернемся к лекции**, к **лабораторной работе XXIX.5** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

**Начальный план**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

**Начальный план** состоит из одного пункта:

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

---

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

---

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

найти корни уравнения;

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

---

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

найти корни уравнения;

найти расстояние между корнями.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

---

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

найти корни уравнения;

найти расстояние между корнями.

Допустим, пункты восприняты следующим образом.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

---

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}_{11}$ найти корни уравнения;
найти расстояние между корнями.

Допустим, пункты восприняты следующим образом.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}:\text{найти корни}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}_{11}$ найти корни уравнения;

найти расстояние между корнями.

Допустим, пункты восприняты следующим образом.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{найти корни}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}_{11}$ найти корни уравнения;

$\mathbf{Ц}_{12}$ найти расстояние между корнями.

Допустим, пункты восприняты следующим образом.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{найти корни} \quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{найти модуль разности между корнями}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}_{11}$ найти корни уравнения;

$\mathbf{Ц}_{12}$ найти расстояние между корнями.

Допустим, пункты восприняты следующим образом.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{найти корни} \quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{найти модуль разности между корнями}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}_{11}$ найти корни уравнения;

$\mathbf{Ц}_{12}$ найти расстояние между корнями.

Этот план является типовым и для его построения не требуется дополнительных ресурсов.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{найти корни} \quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{найти модуль разности между корнями}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}_{11}$ найти корни уравнения;

$\mathbf{Ц}_{12}$ найти расстояние между корнями.

Этот план является типовым и для его построения не требуется дополнительных ресурсов. Значит, это **локальная реализация стратегии.**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\overset{\text{найти}}{\text{корни}} \quad \mathbf{Ц}_{12}:\overset{\text{найти модуль разности}}{\text{между корнями}}}_{\textit{локальная реализация стратегии}}$$
$$\mathbf{Ц}_0:\text{найти расстояние между корнями}$$

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}_{11}$ найти корни уравнения;

$\mathbf{Ц}_{12}$ найти расстояние между корнями.

Этот план является типовым и для его построения не требуется дополнительных ресурсов. Значит, это **локальная реализация стратегии.**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$$\underbrace{\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{найти корни} \quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{найти модуль разности между корнями}}_{\textit{локальная реализация стратегии}} \quad \ldots}_{\mathbf{Ц}_0:\text{найти расстояние между корнями}}$$

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}_{11}$ найти корни уравнения;

$\mathbf{Ц}_{12}$ найти расстояние между корнями.

Построение плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ зависит от того, являются ли корни вещественными или комплексными.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$$\underbrace{\underbrace{\mathbf{А}_{11}\text{:найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}\text{:найти модуль разности между корнями}}_{\textit{локальная реализация стратегии}}}_{\ldots}$$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}_{11}$ найти корни уравнения;

$\mathbf{Ц}_{12}$ найти расстояние между корнями.

Построение плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ зависит от того, являются ли корни вещественными или комплексными.

Поэтому для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо выполнить предшествующий ему пункт $\mathbf{А}_{11}$.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$$\underbrace{\underbrace{\mathbf{A}_{11}:\text{найти корни} \quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{найти модуль разности между корнями}}_{\textit{локальная реализация стратегии}}}_{\ldots}$$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}_{11}$ найти корни уравнения;

$\mathbf{Ц}_{12}$ найти расстояние между корнями.

Построение плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ зависит от того, являются ли корни вещественными или комплексными.

Поэтому для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо выполнить предшествующий ему пункт $\mathbf{A}_{11}$.

Значит, построение плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ является результатом **внутренней реализации стратегии.**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}:\text{найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\underbrace{\ldots}_{\text{найти модуль разности между корнями}}}_{\text{локальная реализация стратегии}}$

*внутренняя реализация*

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Первый вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}_{11}$ найти корни уравнения;

$\mathbf{Ц}_{12}$ найти расстояние между корнями.

Построение плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ зависит от того, являются ли корни вещественными или комплексными.

Поэтому для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо выполнить предшествующий ему пункт $\mathbf{A}_{11}$.

Значит, построение плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ является результатом **внутренней реализации стратегии.**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\overbrace{\underbrace{\mathbf{A}_{11}:\text{найти корни} \quad \mathbf{Ц}_{12}:\overbrace{\ldots}^{\text{найти модуль разности между корнями}}}_{\textit{внутренняя реализация}}}^{\textit{локальная реализация стратегии}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\overbrace{\underbrace{\mathbf{A}_{11}:\text{найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\overbrace{\ldots}^{\text{найти модуль разности между корнями}}}_{\textit{внутренняя реализация}}}^{\textit{локальная реализация стратегии}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

обозначить корни буквами;

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\overbrace{\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\overbrace{\ldots}^{\text{найти модуль разности между корнями}}}_{\textit{внутренняя реализация}}}^{\textit{локальная реализация стратегии}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

обозначить корни буквами;

записать соотношения из формулы Виета.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\overbrace{\underbrace{\mathbf{A}_{11}:\text{найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\overbrace{\ldots}^{\text{найти модуль разности между корнями}}}_{\text{внутренняя реализация}}}^{\text{локальная реализация стратегии}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

обозначить корни буквами;

записать соотношения из формулы Виета.

выразить из этих соотношений разность корней.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\overbrace{\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\overbrace{\ldots}^{\text{найти модуль разности между корнями}}}_{\textit{внутренняя реализация}}}^{\textit{локальная реализация стратегии}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

обозначить корни буквами;

записать соотношения из формулы Виета.

выразить из этих соотношений разность корней.

Допустим, эти пункты восприняты следующим образом.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\overbrace{\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\overbrace{\ldots}^{\text{найти модуль разности между корнями}}}_{\text{внутренняя реализация}}}^{\text{локальная реализация стратегии}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

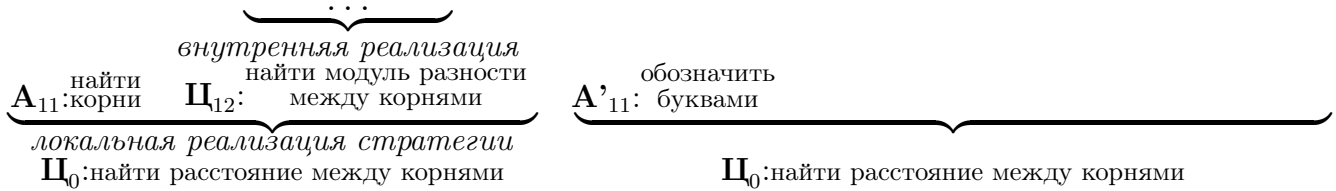
$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

записать соотношения из формулы Виета.

выразить из этих соотношений разность корней.

Допустим, эти пункты восприняты следующим образом.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

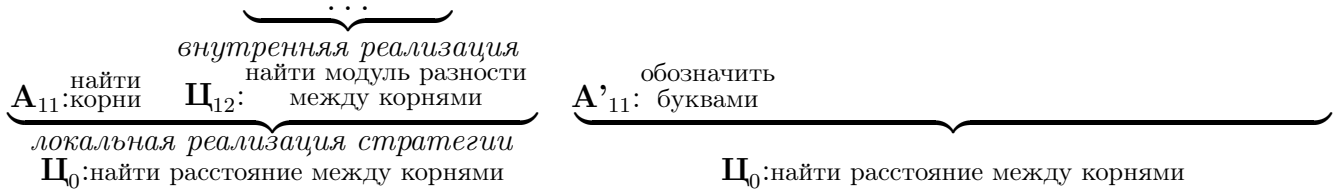
$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

записать соотношения из формулы Виета.

выразить из этих соотношений разность корней.

Допустим, эти пункты восприняты следующим образом.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

выразить из этих соотношений разность корней.

Допустим, эти пункты восприняты следующим образом.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\overbrace{\underbrace{\mathbf{A}_{11}\text{:найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}\text{: найти модуль разности между корнями}}_{\text{...}}}^{\text{внутренняя реализация}}$

*локальная реализация стратегии*

$\underbrace{\mathbf{A'}_{11}\text{: обозначить буквами}\quad \mathbf{A'}_{12}\text{:использовать теорему Виета}}_{\mathbf{Ц}_0\text{:найти расстояние между корнями}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

выразить из этих соотношений разность корней.

Допустим, эти пункты восприняты следующим образом.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\overbrace{\underbrace{\mathbf{A}_{11}:\text{найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\overbrace{\ldots}^{\text{найти модуль разности между корнями}}}_{\text{локальная реализация стратегии}}\quad \underbrace{\mathbf{A'}_{11}:\text{обозначить буквами}\quad \mathbf{A'}_{12}:\text{использовать теорему Виета}}}^{\text{внутренняя реализация}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

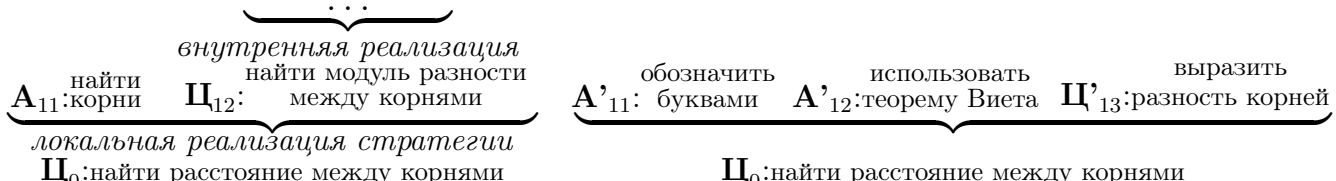
**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

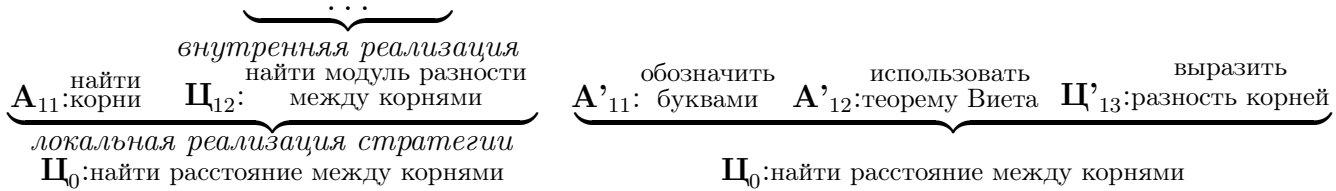
**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

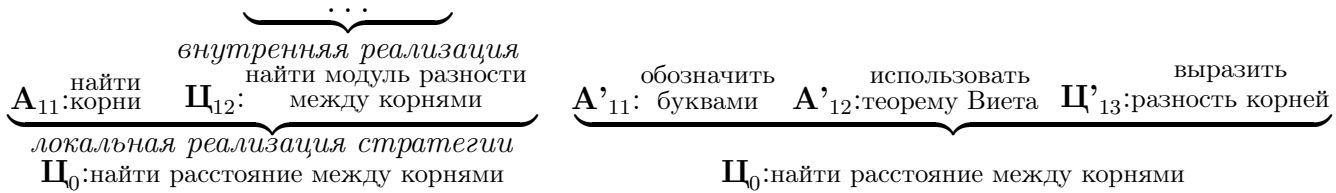
$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Выполнение пункта $\mathbf{А}'_{11}$ можно трактовать как «взятие кредита».

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Выполнение пункта $\mathbf{А}'_{11}$ можно трактовать как «взятие кредита».

Значит, построение этого плана следует считать результатом **внешней реализации стратегии**.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\overbrace{\underbrace{\mathbf{А}_{11}\text{:найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}\text{: найти модуль разности}\ \ldots}_{\textit{внутренняя реализация}}}^{\textit{локальная реализация стратегии}}$

$\underbrace{\mathbf{А'}_{11}\text{: обозначить буквами}\quad \mathbf{А'}_{12}\text{:использовать теорему Виета}\quad \mathbf{Ц'}_{13}\text{:выразить разность корней}}_{\textit{внешняя реализация стратегии}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

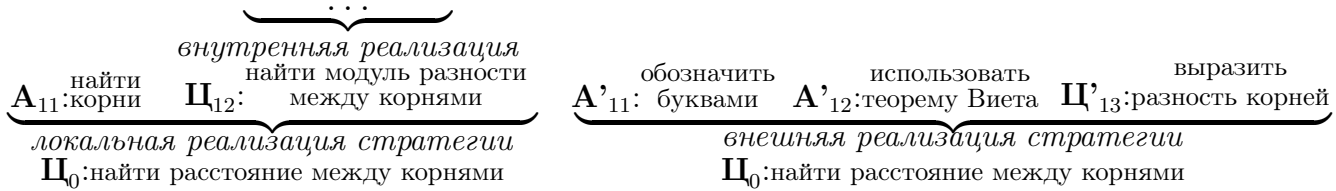
$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Выполнение пункта $\mathbf{А}'_{11}$ можно трактовать как «взятие кредита».

Значит, построение этого плана следует считать результатом **внешней реализации стратегии**.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

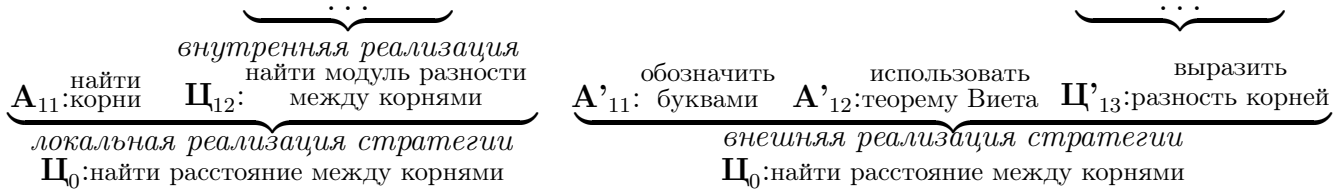
$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

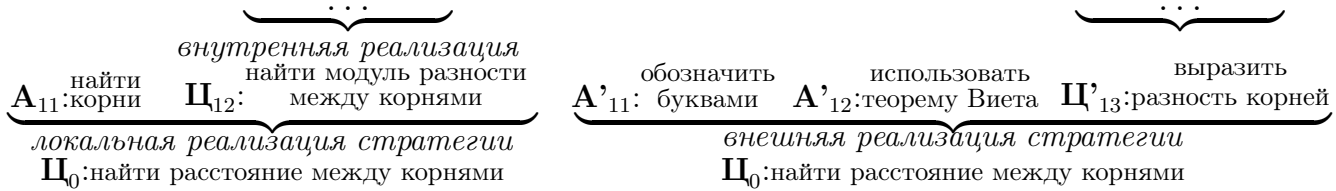
$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

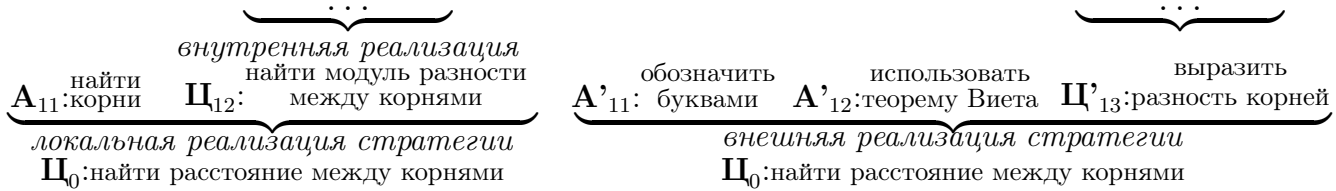
$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

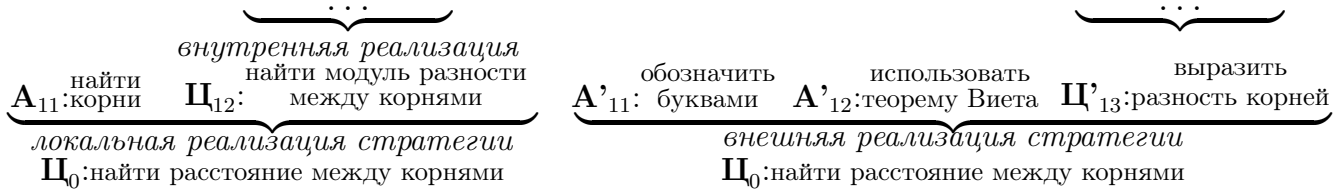
$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{А}'_{11}$: обозначим корни через

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

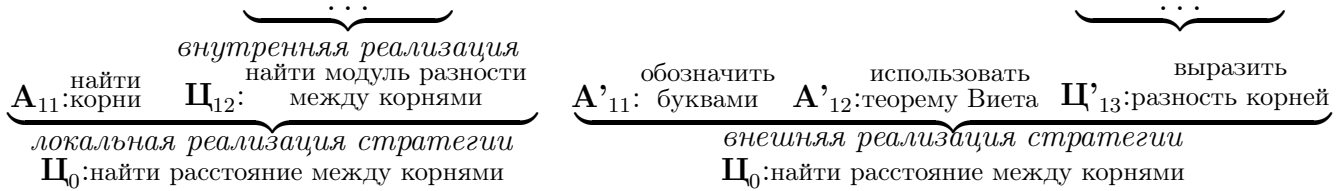
$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{А}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

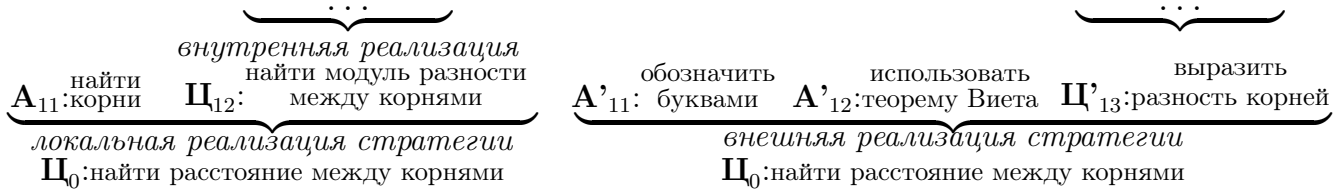
$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{A}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$\mathrm{A}'_{12}$:

На этом этапе для краткости запишем результат выполнения пункта плана.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

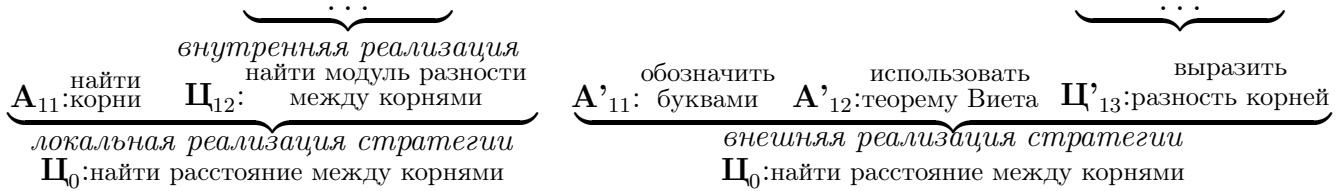
$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{A}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$\mathrm{A}'_{12}$: $\begin{cases} a + b = \\ \end{cases}$

На этом этапе для краткости запишем результат выполнения пункта плана.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

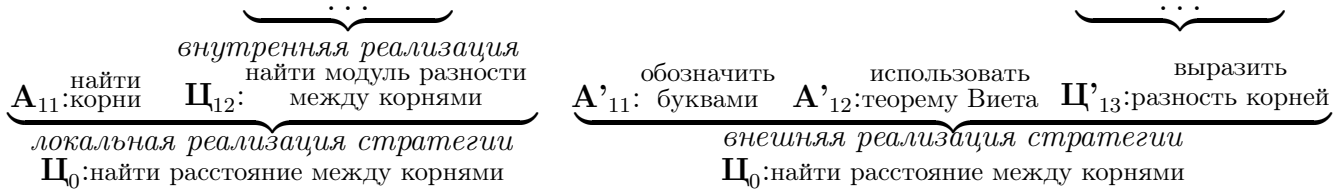
$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{A}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$\mathrm{A}'_{12}$: $\begin{cases} a + b = -5, \\ \end{cases}$

На этом этапе для краткости запишем результат выполнения пункта плана.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

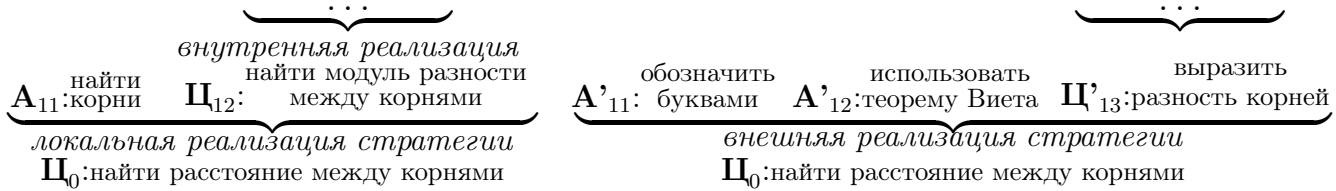
$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{A}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$$\text{A}'_{12}: \begin{cases} a + b = -5, \\ a \cdot b = \end{cases}$$

На этом этапе для краткости запишем результат выполнения пункта плана.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{A}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$$\text{A}'_{12}: \begin{cases} a + b = -5, \\ a \cdot b = 6. \end{cases}$$

На этом этапе для краткости запишем результат выполнения пункта плана.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\underbrace{\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\text{найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\overbrace{\ldots}^{\text{внутренняя реализация}}\text{найти модуль разности между корнями}}_{\text{локальная реализация стратегии}}}_{\mathbf{Ц}_0:\text{найти расстояние между корнями}}$

$\underbrace{\underbrace{\mathbf{А'}_{11}:\text{обозначить буквами}\quad \mathbf{А'}_{12}:\text{использовать теорему Виета}\quad \mathbf{Ц'}_{13}:\overbrace{\ldots}^{\text{}}\text{выразить разность корней}}_{\text{внешняя реализация стратегии}}}_{\mathbf{Ц}_0:\text{найти расстояние между корнями}}$

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

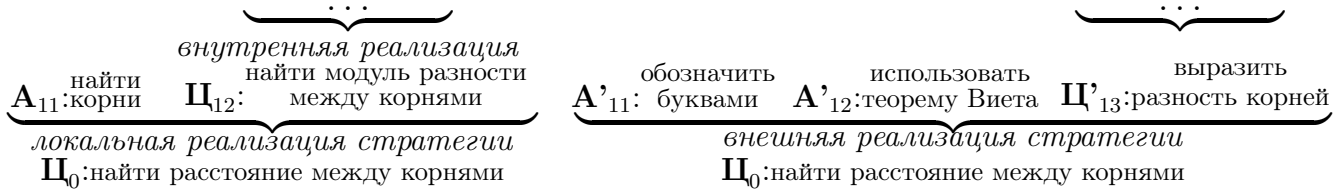
$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{А}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$$\text{А}'_{12}: \begin{cases} a + b = -5, \\ a \cdot b = 6. \end{cases}$$

Это результат **реализации стратегии.**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

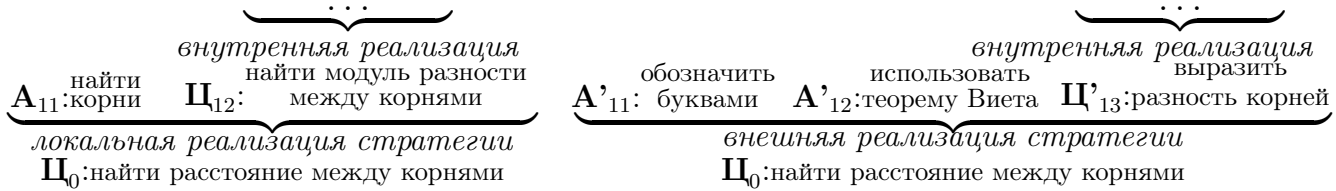
$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{A}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$$\text{A}'_{12}: \begin{cases} a + b = -5, \\ a \cdot b = 6. \end{cases}$$

Это результат **внутренней реализации стратегии.**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

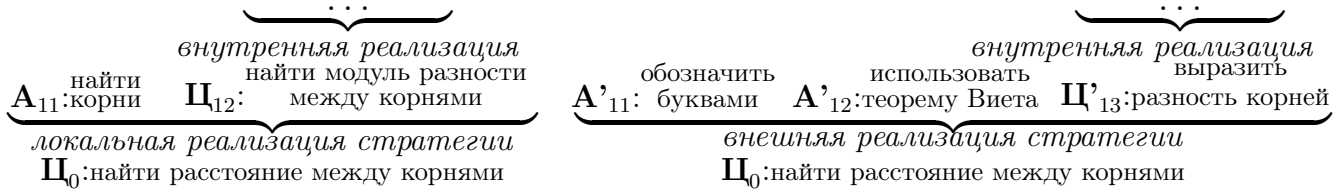
$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{A}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$$\mathrm{A}'_{12}: \begin{cases} a + b = -5, \\ a \cdot b = 6. \end{cases}$$

Это результат **внутренней реализации стратегии.**

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

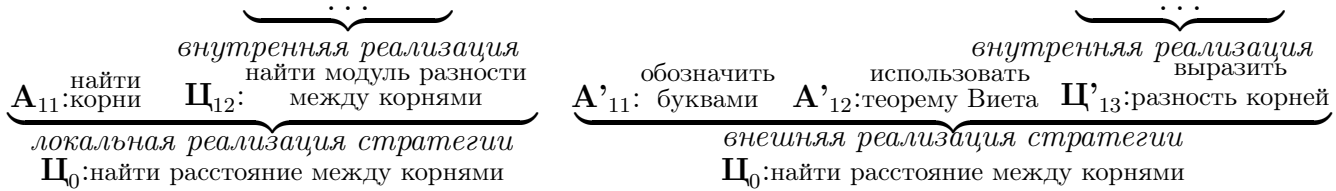
$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{А}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$$\text{А}'_{12}\colon \begin{cases} a + b = -5, \\ a \cdot b = 6. \end{cases} \qquad \text{Ц}'_{13}\colon \begin{cases} (a+b)^2 = 25, \\ a \cdot b = 6. \end{cases}$$

Сейчас мы тоже запишем только результат выполнения пункта плана.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

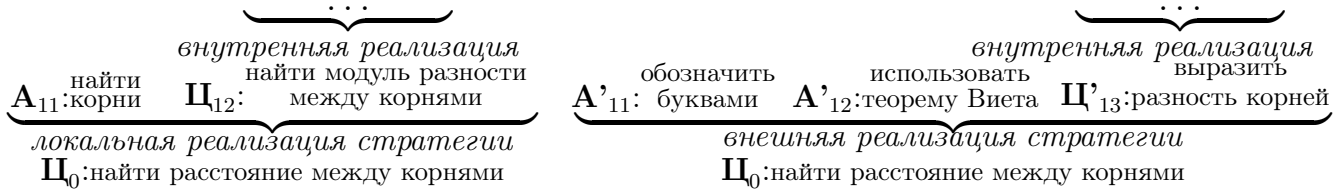
$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{A}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$$\text{A}'_{12}\colon \begin{cases} a + b = -5, \\ a \cdot b = 6. \end{cases} \qquad \text{Ц}'_{13} : \begin{cases} (a+b)^2 = 25, \\ a \cdot b = 6. \end{cases} \qquad (a-b)^2 = 25 - 4 \cdot 6.$$

Сейчас мы тоже запишем только результат выполнения пункта плана.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{А}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$$\text{А}'_{12}\colon \begin{cases} a + b = -5, \\ a \cdot b = 6. \end{cases} \qquad \text{Ц}'_{13}\colon \begin{cases} (a+b)^2 = 25, \\ a \cdot b = 6. \end{cases} \qquad \begin{matrix} (a-b)^2 = \\ = 25 - 4 \cdot 6. \end{matrix} \qquad \text{Расстояние равно}$$

Сейчас мы тоже запишем только результат выполнения пункта плана.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}\text{:найти корни}\quad \mathbf{Ц}_{12}\text{:}\overbrace{\text{найти модуль разности между корнями}}^{\text{внутренняя реализация}}}_{\text{локальная реализация стратегии}}$

$\underbrace{\mathbf{А'}_{11}\text{:обозначить буквами}\quad \mathbf{А'}_{12}\text{:использовать теорему Виета}\quad \mathbf{Ц'}_{13}\text{:}\overbrace{\text{выразить разность корней}}^{\text{внутренняя реализация}}}_{\text{внешняя реализация стратегии}}$

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

$\mathbf{Ц}_0$:найти расстояние между корнями

**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{А}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{А}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

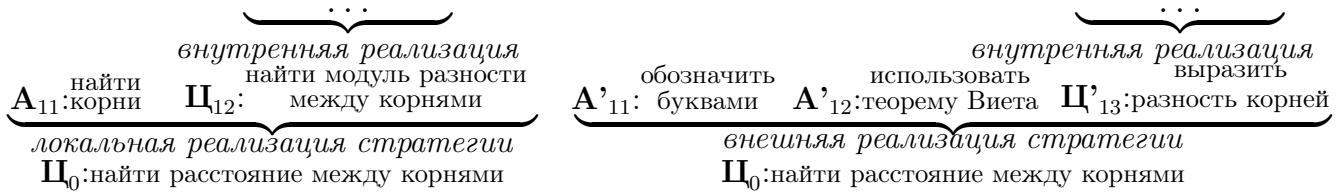
$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{А}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$\text{А}'_{12}$: $\begin{cases} a + b = -5, \\ a \cdot b = 6. \end{cases}$ $\text{Ц}'_{13}$ : $\begin{cases} (a+b)^2 = 25, \\ a \cdot b = 6. \end{cases}$ $(a-b)^2 = 25 - 4 \cdot 6.$ Расстояние равно 1.

Сейчас мы тоже запишем только результат выполнения пункта плана.

**Пример 18.** *Найти расстояние между корнями уравнения* $x^2 - 5x + 6 = 0$.




**Начальный план** состоит из одного пункта: требования задачи.

**Второй вариант поиска решения.**

$\mathbf{A}'_{11}$ обозначить корни буквами;

$\mathbf{A}'_{12}$ записать соотношения из формулы Виета.

$\mathbf{Ц}'_{13}$ выразить из этих соотношений разность корней.

Для среднего ученика выполнение пункта $\mathbf{Ц}'_{13}$ возможно только после выполнения первых двух пунктов. $\mathbf{A}'_{11}$: обозначим корни через $a$ и $b$.

$\mathrm{A}'_{12}$: $\begin{cases} a + b = -5, \\ a \cdot b = 6. \end{cases}$ $\mathrm{Ц}'_{13}$ : $\begin{cases} (a+b)^2 = 25, \\ a \cdot b = 6. \end{cases}$ $(a-b)^2 = 25 - 4 \cdot 6.$ Расстояние равно 1.

**Вернемся к лекции**, к **лаб.раб. XXIX.5** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

Типовой план решения задач «на построение»...

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**
1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;

Типовой план решения задач «на построение»...

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**
1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;

Типовой план решения задач «на построение»...

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**
1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;

Типовой план решения задач «на построение»...

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Типовой план решения задач «на построение»...

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Этот план является результатом [redacted] применения стратегии.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Этот план является результатом [redacted] применения стратегии.

Локального?

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Этот план является результатом [redacted] применения стратегии.

**Локального**? **Внутреннего?**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Этот план является результатом [redacted] применения стратегии.

**Локального**? **Внутреннего? Внешнего?**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Этот план является результатом внешнего применения стратегии.

**Локального? Внутреннего? Внешнего?**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Этот план является результатом внешнего применения стратегии.

«Расплатой за кредит» будет .

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Этот план является результатом внешнего применения стратегии.

«Расплатой за кредит» будет алгоритм построения.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является

**Локальным**?

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является

**Локальным**? **Внутренним?**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является

**Локальным**? **Внутренним? Внешним?**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является локальным.

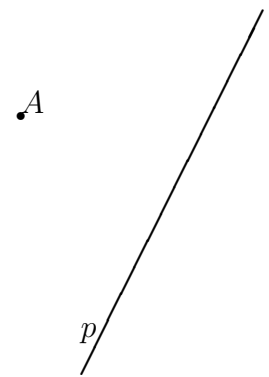
**Локальным**? **Внутренним? Внешним?**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является локальным.

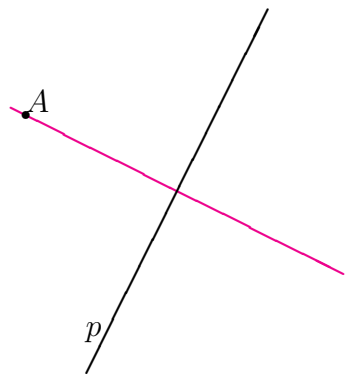


**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

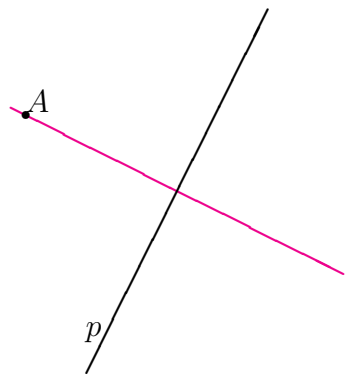
Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является локальным.



**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

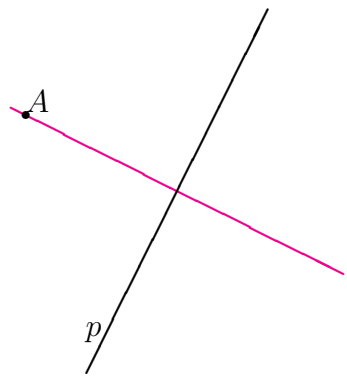


**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является



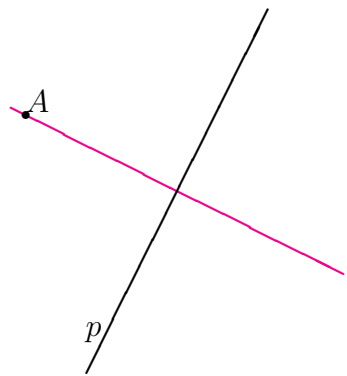
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является

**Локальным**?



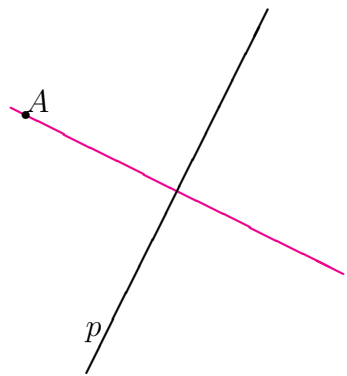
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является

**Локальным**? **Внутренним?**



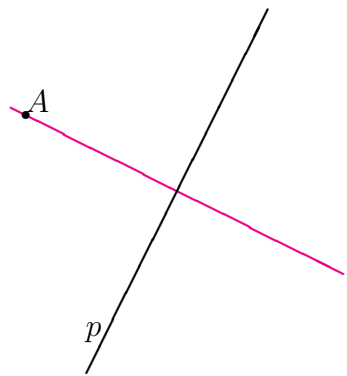
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является

**Локальным? Внутренним? Внешним?**



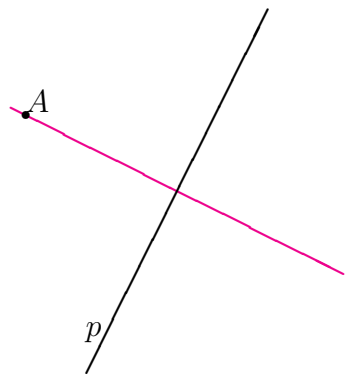
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является внутренним.

**Локальным**? **Внутренним? Внешним?**



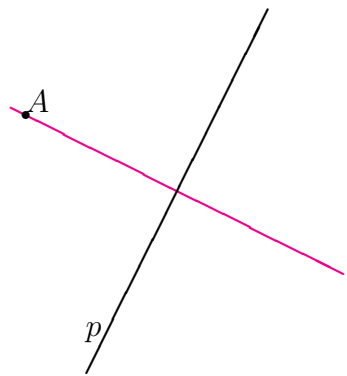
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является внутренним.

Это внутренняя реализация стратегии, поскольку



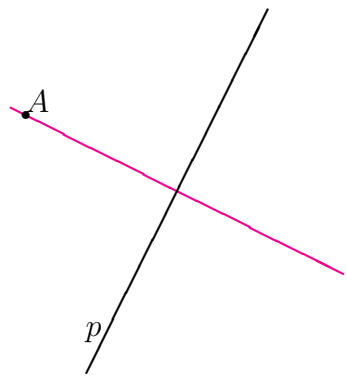
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является внутренним.

Это внутренняя реализация стратегии, поскольку выполнение этого пункта



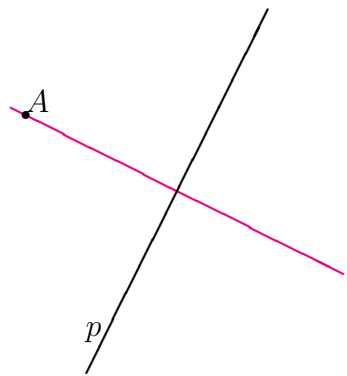
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является внутренним.

Это внутренняя реализация стратегии, поскольку выполнение этого пункта



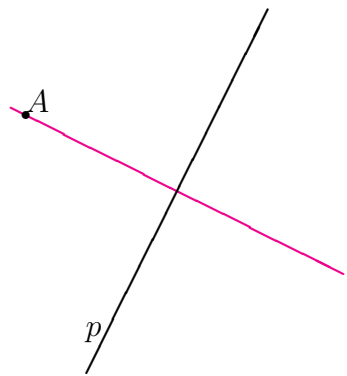
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Применение стратегии построения требуемой конфигурации фигур является внутренним.

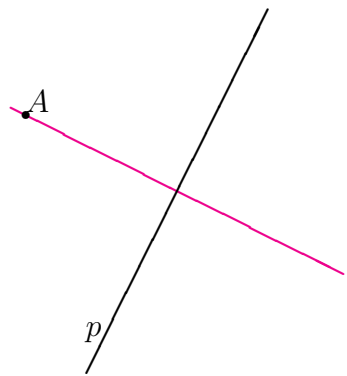
Это внутренняя реализация стратегии, поскольку выполнение этого пункта предполагает выполнение предыдущего пункта плана.



**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

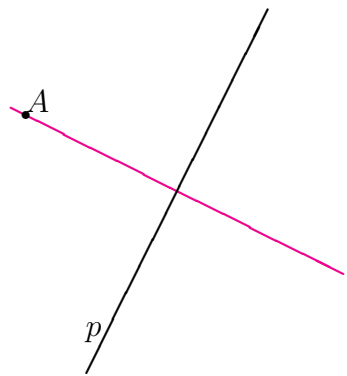



Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.



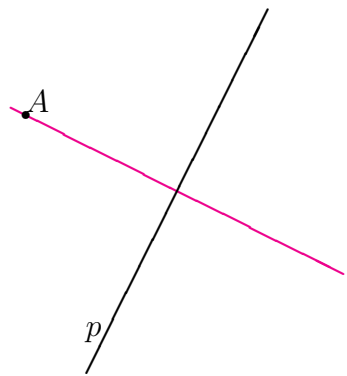

Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:

1) прямоугольный треугольник;

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.




Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:

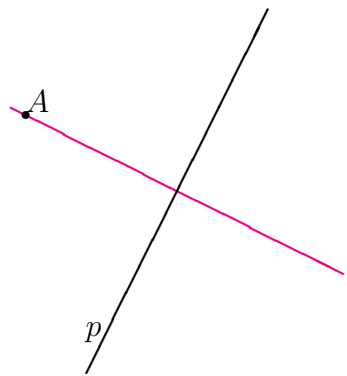
1) прямоугольный треугольник;

Имеется в виду, что, во-первых, один из его углов является прямым и, во-вторых, сумма острых углов тоже равна $\dfrac{\pi}{2}$.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

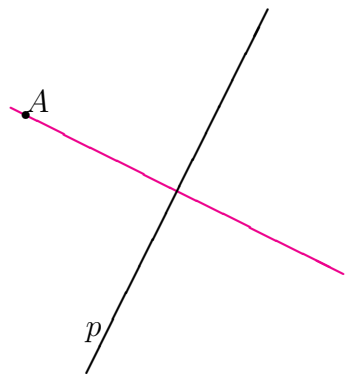



Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:
1) прямоугольный треугольник; 2) равнобедренный треугольник;

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.



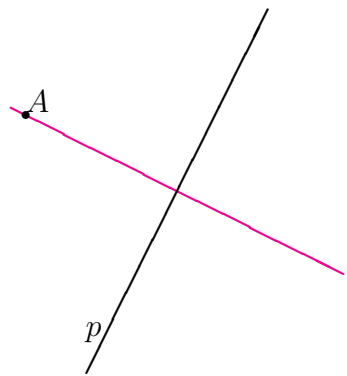

Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:
1) прямоугольный треугольник; 2) равнобедренный треугольник;

Имеется в виду, что медиана, биссектриса и высота, проведенные к основанию, в равнобедренном треугольнике совпадают.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

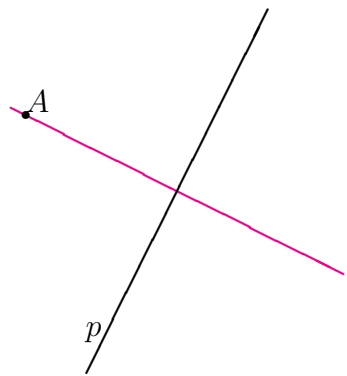



Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:
1) прямоугольный треугольник; 2) равнобедренный треугольник; 3) половина развернутого угла;

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

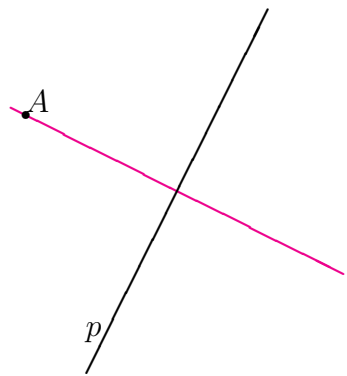



Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:
1) прямоугольный треугольник; 2) равнобедренный треугольник; 3) половина развернутого угла;

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

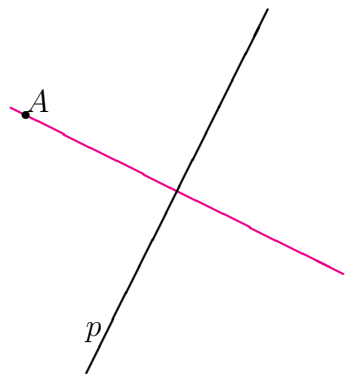



Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:
1) прямоугольный треугольник; 2) равнобедренный треугольник; 3) половина развернутого угла; 4) угол, вписанный в окружность, опирающийся на диаметр;

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.



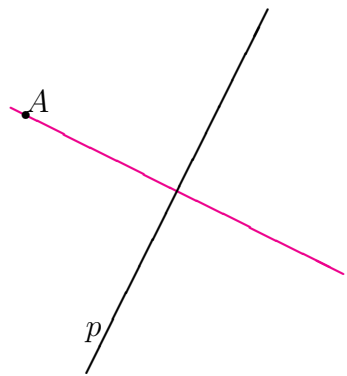

Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:
1) прямоугольный треугольник; 2) равнобедренный треугольник; 3) половина развернутого угла; 4) угол, вписанный в окружность, опирающийся на диаметр;

Имеется в виду, что вписанный угол равен половине центрального угла, равного в данном случае развернутому.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

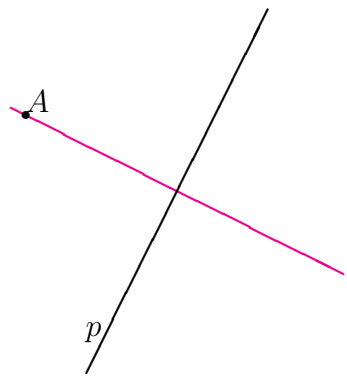



Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:
1) прямоугольный треугольник; 2) равнобедренный треугольник; 3) половина развернутого угла; 4) угол, вписанный в окружность, опирающийся на диаметр; 5) ромб.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.



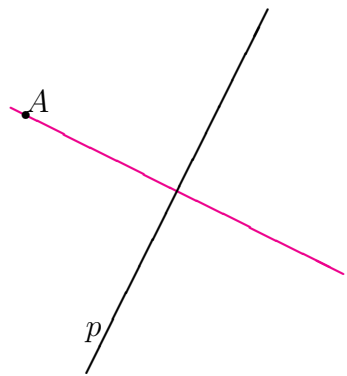

Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:
1) прямоугольный треугольник; 2) равнобедренный треугольник; 3) половина развернутого угла; 4) угол, вписанный в окружность, опирающийся на диаметр; 5) ромб.

Имеется в виду, что диагонали ромба взаимно перпендикулярны.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.




Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.

Базовые ассоциации с понятиями «перпендикулярность», «прямой угол», «угол 90°», «угол $\pi/2$»:

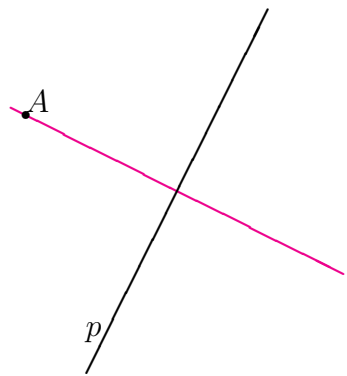
1) прямоугольный треугольник; 2) равнобедренный треугольник; 3) половина развернутого угла; 4) угол, вписанный в окружность, опирающийся на диаметр; 5) ромб.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.

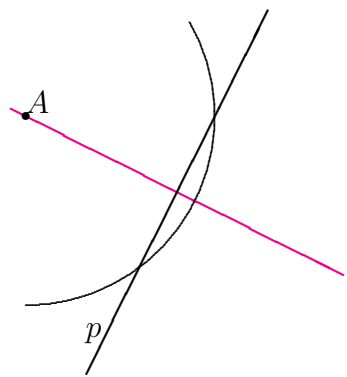


**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.



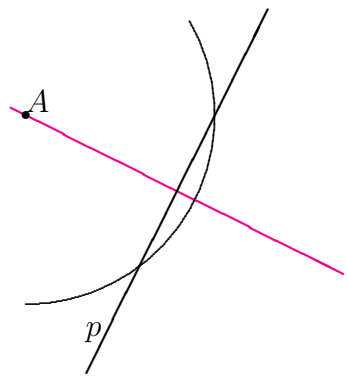
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.

А если бы мы знали четвертую вершину ромба?



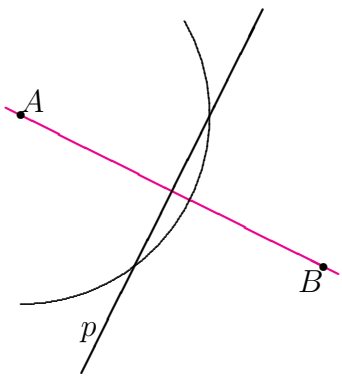
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.

А если бы мы знали четвертую вершину ромба?



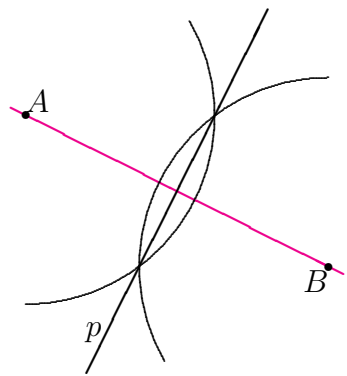
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.

А если бы мы знали четвертую вершину ромба?



**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

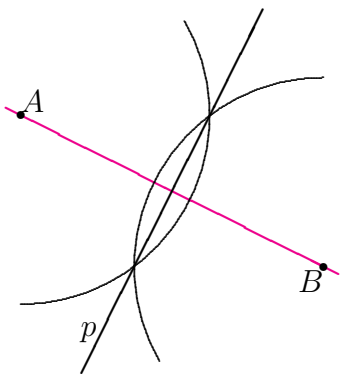
**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.

А если бы мы знали четвертую вершину ромба?

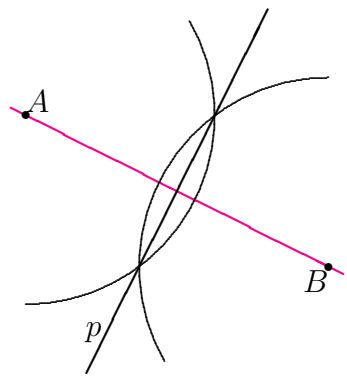
Это «кредит», поэтому реализация стратегии является



**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.



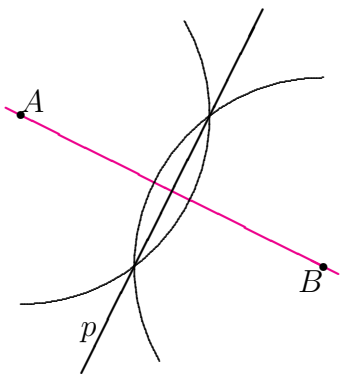

Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.
А если бы мы знали четвертую вершину ромба?
Это «кредит», поэтому реализация стратегии является

**Локальной**?

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.



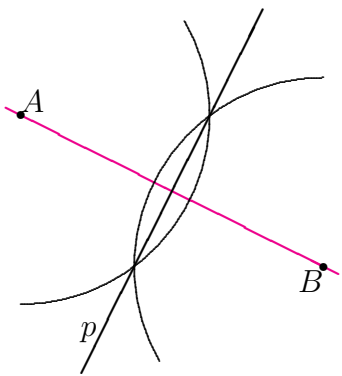

Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.
А если бы мы знали четвертую вершину ромба?
Это «кредит», поэтому реализация стратегии является

**Локальной**? **Внутренней?**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.



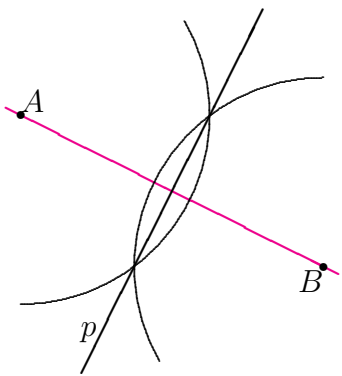

Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.
А если бы мы знали четвертую вершину ромба?
Это «кредит», поэтому реализация стратегии является

**Локальной**? **Внутренней? Внешней?**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.




Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.

А если бы мы знали четвертую вершину ромба?

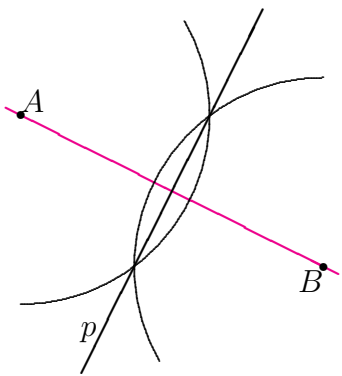
Это «кредит», поэтому реализация стратегии является внешней.

**Локальной**? **Внутренней? Внешней?**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.




Воспользуемся перпендикулярностью диагоналей ромба.

А если бы мы знали четвертую вершину ромба?

Это «кредит», поэтому реализация стратегии является внешней.

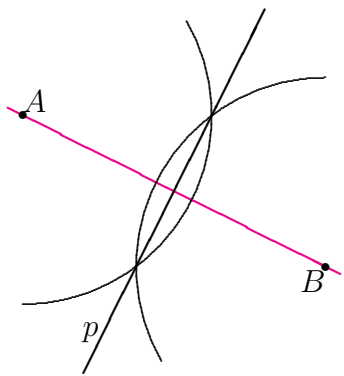
«Платой за кредит» будет план построения четвертой вершины.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Для нахождения четвертой вершины ромба применим стратегию смены ролей и приоритетов.



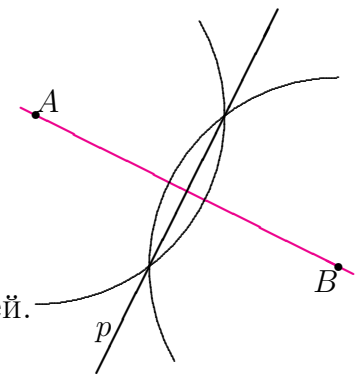
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Для нахождения четвертой вершины ромба применим стратегию смены ролей и приоритетов.

Точки пересечения с прямой возьмем за центры окружностей.



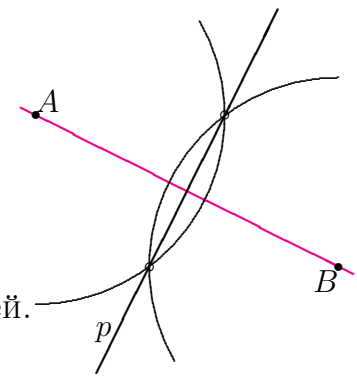
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Для нахождения четвертой вершины ромба применим стратегию смены ролей и приоритетов.

Точки пересечения с прямой возьмем за центры окружностей.



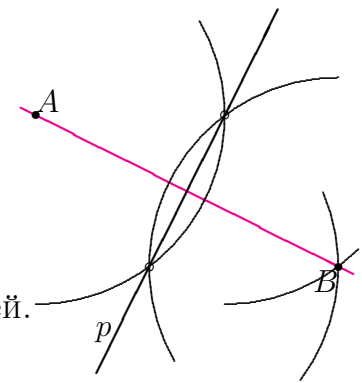
**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Для нахождения четвертой вершины ромба применим стратегию смены ролей и приоритетов.

Точки пересечения с прямой возьмем за центры окружностей.

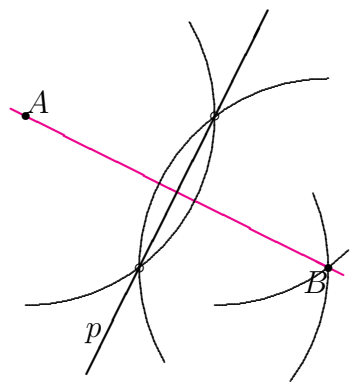


**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Получили алгоритм:

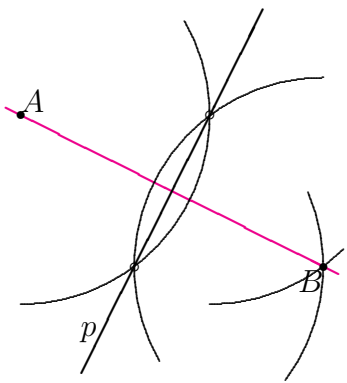


**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Получили алгоритм: 1) провести из $A$ окружность радиуса, большего расстояния до прямой $p$;

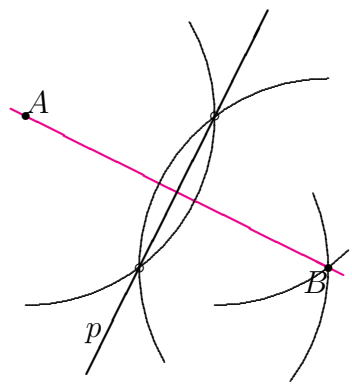


**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

Получили алгоритм: 1) провести из $A$ окружность радиуса, большего расстояния до прямой $p$; 2) из точек ее пересечения с $p$ провести окружности того же радиуса;

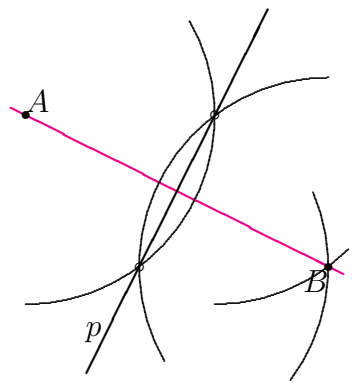


**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.

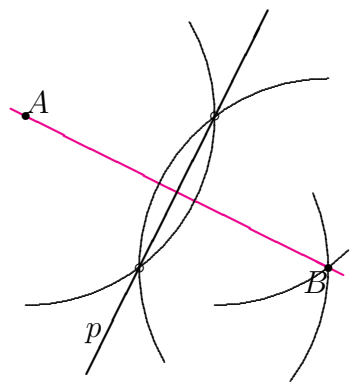
Получили алгоритм: 1) провести из $A$ окружность радиуса, большего расстояния до прямой $p$; 2) из точек ее пересечения с $p$ провести окружности того же радиуса; 3) искомый перпендикуляр будет соединять точки пересечения этих окружностей.



**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.



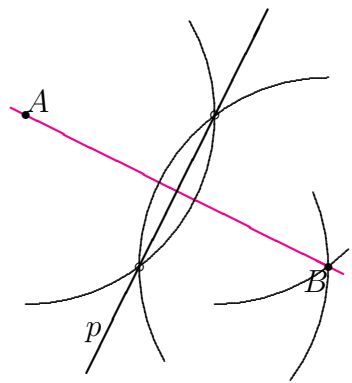

Получили алгоритм: 1) провести из $A$ окружность радиуса, большего расстояния до прямой $p$; 2) из точек ее пересечения с $p$ провести окружности того же радиуса; 3) искомый перпендикуляр будет соединять точки пересечения этих окружностей.

Реализация стратегии доказательства адекватности алгоритма является **внутренней**

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.



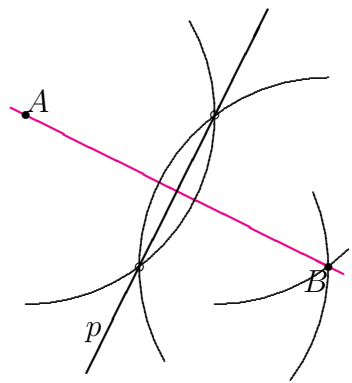

Получили алгоритм: 1) провести из $A$ окружность радиуса, большего расстояния до прямой $p$; 2) из точек ее пересечения с $p$ провести окружности того же радиуса; 3) искомый перпендикуляр будет соединять точки пересечения этих окружностей.

Реализация стратегии доказательства адекватности алгоритма является **внутренней**, поскольку

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.



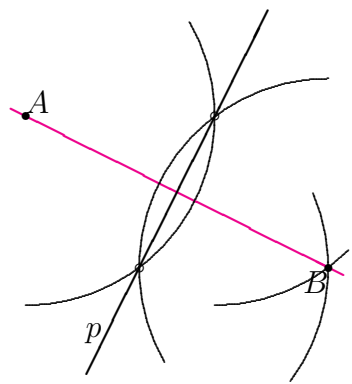

Получили алгоритм: 1) провести из $A$ окружность радиуса, большего расстояния до прямой $p$; 2) из точек ее пересечения с $p$ провести окружности того же радиуса; 3) искомый перпендикуляр будет соединять точки пересечения этих окружностей.

Реализация стратегии доказательства адекватности алгоритма является **внутренней**, поскольку для ее реализации потребовалось сначала выполнить часть плана, предшествующую данному пункту.

**Пример 19.** *Циркулем и линейкой построить перпендикуляр к прямой $p$, проходящий через фиксированную точку $A$.*

**Решение.**

1) изобразить требуемую конфигурацию фигур;
2) провести анализ, дополнительные построения;
3) создать алгоритм построения;
4) доказать адекватность алгоритма.




Получили алгоритм: 1) провести из $A$ окружность радиуса, большего расстояния до прямой $p$; 2) из точек ее пересечения с $p$ провести окружности того же радиуса; 3) искомый перпендикуляр будет соединять точки пересечения этих окружностей.

Реализация стратегии доказательства адекватности алгоритма является **внутренней**, поскольку для ее реализации потребовалось сначала выполнить часть плана, предшествующую данному пункту. **Вернемся к лекции**, к **лаб.работе XXIX.5** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

Изначальный план состоит из одного пункта, представленного целью деятельности:

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

Изначальный план состоит из одного пункта, представленного целью деятельности: «найти расстояние от $D$ до $AB$».

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Изначальный план состоит из одного пункта, представленного целью деятельности: «найти расстояние от $D$ до $AB$».

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Применим стратегию решения геометрических задач, традиционную для нашей средней школы, в итоге получим следующий типовой план.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}{:}\ \text{построить чертеж}}$

$\mathbf{Ц}_0{:}\ \text{найти расстояние}$

Применим стратегию решения геометрических задач, традиционную для нашей средней школы, в итоге получим следующий типовой план.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}{}^{\text{построить чертеж}} \quad \mathbf{Ц}_{12}{}^{\text{свести к длине отрезка}}}$

$\mathbf{Ц}_0{}^{\text{найти расстояние}}$

Применим стратегию решения геометрических задач, традиционную для нашей средней школы, в итоге получим следующий типовой план.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\ ^{\text{построить}}_{\text{чертеж}} \qquad \mathbf{Ц}_{12}:^{\text{свести к}}_{\text{длине отрезка}} \qquad \mathbf{А}_{13}:^{\text{обозначить}}_{\text{длину буквой}}}$

$\mathbf{Ц}_0:$ найти расстояние

Применим стратегию решения геометрических задач, традиционную для нашей средней школы, в итоге получим следующий типовой план.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\ ^{\text{построить}}_{\text{чертеж}} \quad \mathbf{Ц}_{12}:^{\text{свести к}}_{\text{длине отрезка}} \quad \mathbf{А}_{13}:^{\text{обозначить}}_{\text{длину буквой}} \quad \mathbf{Ц}_{14}:^{\text{составить}}_{\text{уравнение}}}$

$\mathbf{Ц}_0:$ найти расстояние

Применим стратегию решения геометрических задач, традиционную для нашей средней школы, в итоге получим следующий типовой план.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\ ^{\text{построить}}_{\text{чертеж}} \quad \mathbf{Ц}_{12}:^{\text{свести к}}_{\text{длине отрезка}} \quad \mathbf{А}_{13}:^{\text{обозначить}}_{\text{длину буквой}} \quad \mathbf{Ц}_{14}:^{\text{составить}}_{\text{уравнение}} \quad \mathbf{Ц}_{15}:^{\text{решить}}_{\text{уравнение}}}_{\mathbf{Ц}_0:\ \text{найти расстояние}}$

Применим стратегию решения геометрических задач, традиционную для нашей средней школы, в итоге получим следующий типовой план.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\ ^{\text{построить}}_{\text{чертеж}} \quad \mathbf{Ц}_{12}:^{\text{свести к}}_{\text{длине отрезка}} \quad \mathbf{А}_{13}:^{\text{обозначить}}_{\text{длину буквой}} \quad \mathbf{Ц}_{14}:^{\text{составить}}_{\text{уравнение}} \quad \mathbf{Ц}_{15}:^{\text{решить}}_{\text{уравнение}}}_{\mathbf{Ц}_0:\ \text{найти расстояние}}$

Применим стратегию решения геометрических задач, традиционную для нашей средней школы, в итоге получим следующий типовой план. Для применения этой стратегии нам вполне достаточно ресурсов, представленных в условии задачи.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\ ^{\text{построить}}_{\text{чертеж}} \quad \mathbf{Ц}_{12}:^{\text{свести к}}_{\text{длине отрезка}} \quad \mathbf{А}_{13}:^{\text{обозначить}}_{\text{длину буквой}} \quad \mathbf{Ц}_{14}:^{\text{составить}}_{\text{уравнение}} \quad \mathbf{Ц}_{15}:^{\text{решить}}_{\text{уравнение}}}$

$\mathbf{Ц}_0:$ найти расстояние

Применим стратегию решения геометрических задач, традиционную для нашей средней школы, в итоге получим следующий типовой план. Для применения этой стратегии нам вполне достаточно ресурсов, представленных в условии задачи.

Значит, в этом случае мы имеем дело с [redacted] реализацией стратегии.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}:\ ^{\text{построить}}_{\text{чертеж}} \quad \mathbf{Ц}_{12}:^{\text{свести к}}_{\text{длине отрезка}} \quad \mathbf{А}_{13}:^{\text{обозначить}}_{\text{длину буквой}} \quad \mathbf{Ц}_{14}:^{\text{составить}}_{\text{уравнение}} \quad \mathbf{Ц}_{15}:^{\text{решить}}_{\text{уравнение}}}$

$\mathbf{Ц}_0:$ найти расстояние

Применим стратегию решения геометрических задач, традиционную для нашей средней школы, в итоге получим следующий типовой план. Для применения этой стратегии нам вполне достаточно ресурсов, представленных в условии задачи.

Значит, в этом случае мы имеем дело с локальной реализацией стратегии.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить чертеж $\quad \mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\quad \mathbf{А}_{13}$:обозначить длину буквой $\quad \mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\quad \mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{\textit{1) локальная реализация}}$

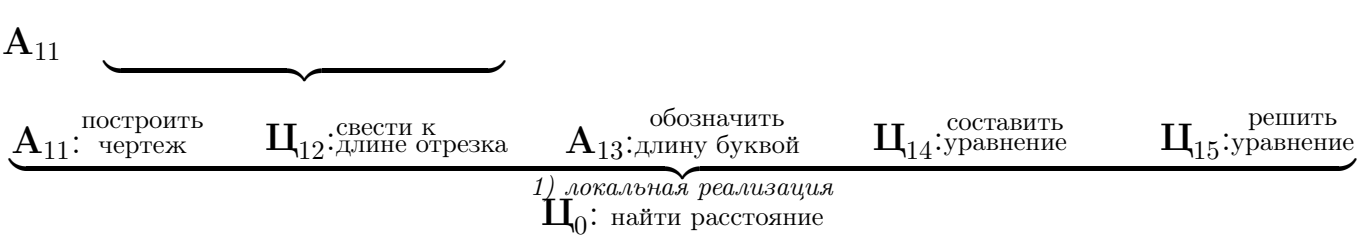
$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Применим стратегию решения геометрических задач, традиционную для нашей средней школы, в итоге получим следующий типовой план. Для применения этой стратегии нам вполне достаточно ресурсов, представленных в условии задачи.

Значит, в этом случае мы имеем дело с локальной реализацией стратегии.

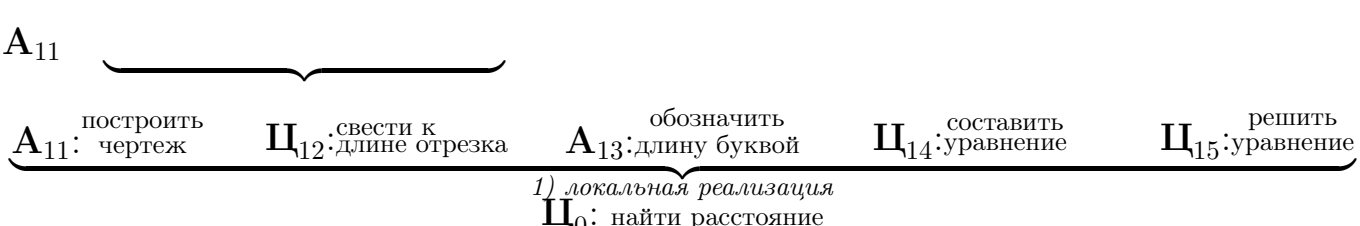
**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**



**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

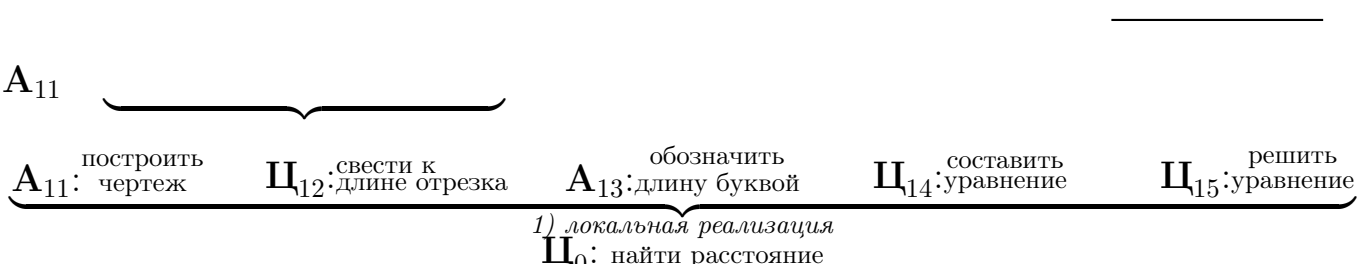
**Решение.**




Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно).

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

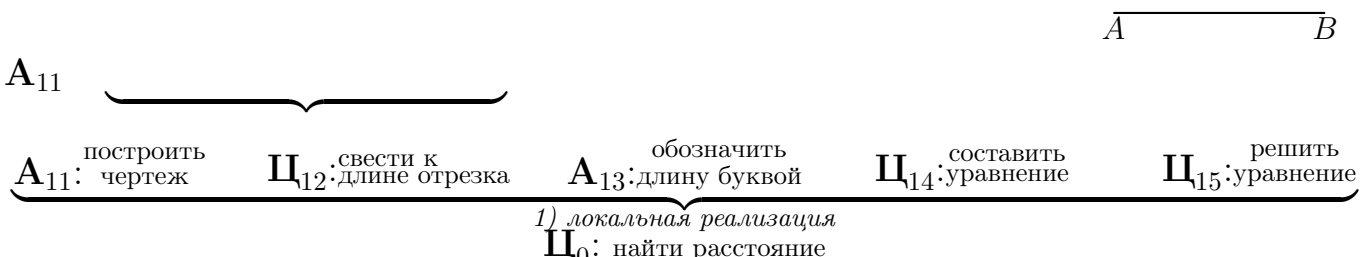
**Решение.**




Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно).

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

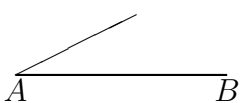
**Решение.**




Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно).

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\quad$ $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка $\quad$ $\mathbf{A}_{13}$: обозначить длину буквой $\quad$ $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение $\quad$ $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

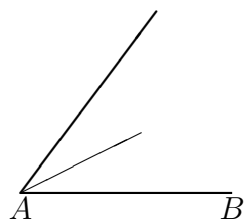
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно).

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж — $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка — $\mathbf{A}_{13}$: обозначить длину буквой — $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение — $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

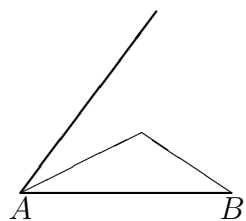
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно).

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\quad$ $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\quad$ $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\quad$ $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\quad$ $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение

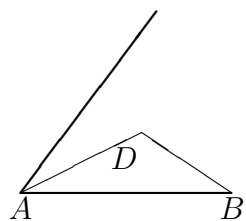
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно).

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж — $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка — $\mathbf{A}_{13}$: обозначить длину буквой — $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение — $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

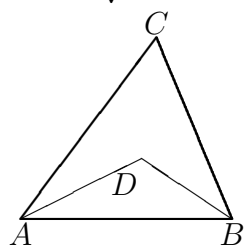
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно).

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж — $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка — $\mathbf{A}_{13}$: обозначить длину буквой — $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение — $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

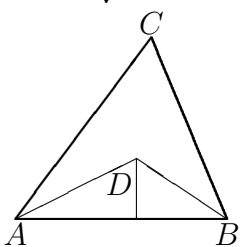
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно).

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\quad$ $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка $\quad$ $\mathbf{A}_{13}$: обозначить длину буквой $\quad$ $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение $\quad$ $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

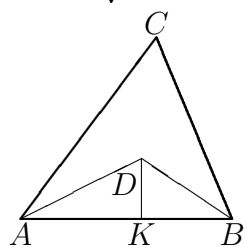
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно).

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\quad$ $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка $\quad$ $\mathbf{A}_{13}$: обозначить длину буквой $\quad$ $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение $\quad$ $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

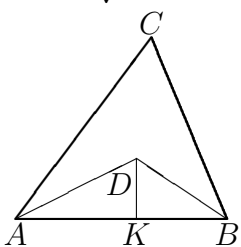
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно).

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{А}_{11}$

$\mathbf{А}_{11}$: построить чертеж — $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка — $\mathbf{А}_{13}$: обозначить длину буквой — $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение — $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

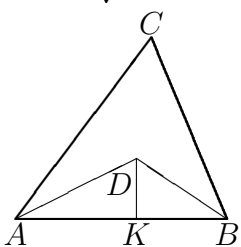
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно). Одной из базовых ассоциаций с понятием «биссектриса» является

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж — $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка — $\mathbf{A}_{13}$: обозначить длину буквой — $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение — $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

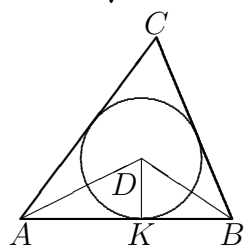
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно). Одной из базовых ассоциаций с понятием «биссектриса» является *вписанная окружность*.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж — $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка — $\mathbf{A}_{13}$: обозначить длину буквой — $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение — $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

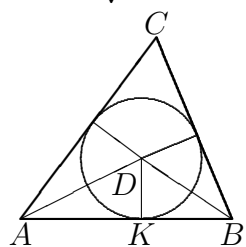
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно). Одной из базовых ассоциаций с понятием «биссектриса» является *вписанная окружность*.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж — $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка — $\mathbf{A}_{13}$: обозначить длину буквой — $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение — $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

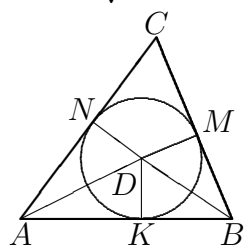
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно). Одной из базовых ассоциаций с понятием «биссектриса» является *вписанная окружность*.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{А}_{11}$

$\mathbf{А}_{11}$: построить чертеж — $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка — $\mathbf{А}_{13}$: обозначить длину буквой — $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение — $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

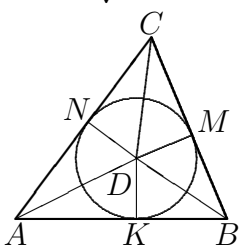
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно). Одной из базовых ассоциаций с понятием «биссектриса» является *вписанная окружность*.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$

$\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж — $\mathbf{Ц}_{12}$: свести к длине отрезка — $\mathbf{A}_{13}$: обозначить длину буквой — $\mathbf{Ц}_{14}$: составить уравнение — $\mathbf{Ц}_{15}$: решить уравнение

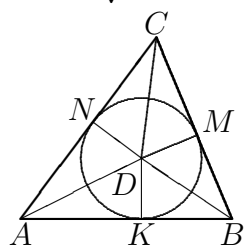
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно). Одной из базовых ассоциаций с понятием «биссектриса» является *вписанная окружность*.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\begin{matrix}\mathbf{A}_{21}\text{:выбрать перспективную интерпр.отр-в } DK,DM,DN \\ \mathbf{A}_{22}\text{:трактовать } DK \text{ как радиус вписанной окружности}\end{matrix}}$

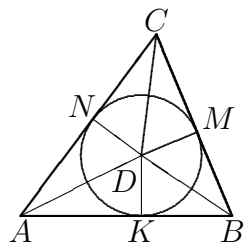
$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\quad \mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\quad \mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\quad \mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\quad \mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{\text{1) локальная реализация}}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ необходимо построить чертеж (хотя бы мысленно). Одной из базовых ассоциаций с понятием «биссектриса» является *вписанная окружность*.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\begin{matrix}\mathbf{A}_{21}\text{:выбрать перспективную интерпр.отр-в } DK,DM,DN \\ \mathbf{A}_{22}\text{:трактовать } DK \text{ как радиус вписанной окружности}\end{matrix}}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\quad \mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\quad \mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\quad \mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\quad \mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}$

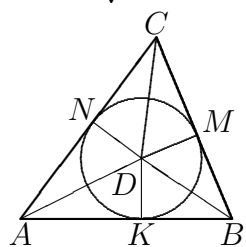
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Итак, для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ пришлось выполнить фрагмент плана, предшествующий этом пункту.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\begin{matrix}\mathbf{A}_{21}\text{:выбрать перспективную интерпр.отр-в } DK,DM,DN \\ \mathbf{A}_{22}\text{:трактовать } DK \text{ как радиус вписанной окружности}\end{matrix}}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}\text{: построить чертеж} \quad \mathbf{Ц}_{12}\text{:свести к длине отрезка} \quad \mathbf{A}_{13}\text{:обозначить длину буквой} \quad \mathbf{Ц}_{14}\text{:составить уравнение} \quad \mathbf{Ц}_{15}\text{:решить уравнение}}$

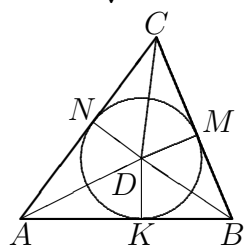
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Итак, для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ пришлось выполнить фрагмент плана, предшествующий этом пункту. Значит, реализация стратегии, приведшей к плану

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\begin{matrix}\mathbf{A}_{21}\text{:выбрать перспективную интерпр.отр-в } DK,DM,DN \\ \mathbf{A}_{22}\text{:трактовать } DK \text{ как радиус вписанной окружности}\end{matrix}}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}\text{: построить чертеж} \quad \mathbf{Ц}_{12}\text{:свести к длине отрезка} \quad \mathbf{A}_{13}\text{:обозначить длину буквой} \quad \mathbf{Ц}_{14}\text{:составить уравнение} \quad \mathbf{Ц}_{15}\text{:решить уравнение}}$

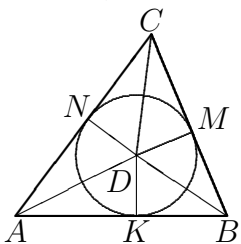
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Итак, для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ пришлось выполнить фрагмент плана, предшествующий этом пункту. Значит, реализация стратегии, приведшей к плану $\mathbf{A}_{21}, \mathbf{A}_{22}$,

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\begin{matrix}\mathbf{A}_{21}\text{:выбрать перспективную интерпр.отр-в } DK,DM,DN \\ \mathbf{A}_{22}\text{:трактовать } DK \text{ как радиус вписанной окружности}\end{matrix}}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\quad \mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\quad \mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\quad \mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\quad \mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}$

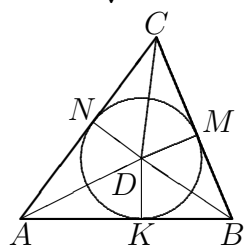
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Итак, для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ пришлось выполнить фрагмент плана, предшествующий этом пункту. Значит, реализация стратегии, приведшей к плану $\mathbf{A}_{21}, \mathbf{A}_{22}$, является [redacted] реализацией стратегии

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\begin{matrix}\mathbf{A}_{21}\text{:выбрать перспективную интерпр.отр-в } DK,DM,DN \\ \mathbf{A}_{22}\text{:трактовать } DK \text{ как радиус вписанной окружности}\end{matrix}}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}\text{: построить чертеж} \quad \mathbf{Ц}_{12}\text{:свести к длине отрезка} \quad \mathbf{A}_{13}\text{:обозначить длину буквой} \quad \mathbf{Ц}_{14}\text{:составить уравнение} \quad \mathbf{Ц}_{15}\text{:решить уравнение}}$

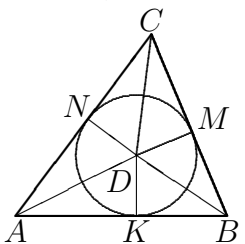
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Итак, для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ пришлось выполнить фрагмент плана, предшествующий этом пункту. Значит, реализация стратегии, приведшей к плану $\mathbf{A}_{21}, \mathbf{A}_{22}$, является внутренней реализацией стратегии

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\begin{matrix}\mathbf{A}_{21}:\text{выбрать перспективную интерпр.отр-в } DK,DM,DN \\ \mathbf{A}_{22}:\text{трактовать } DK \text{ как радиус вписанной окружности}\end{matrix}}_{\textit{2) внутренняя реализация}}$

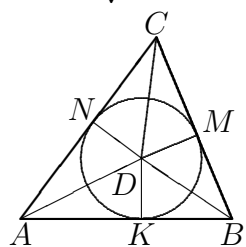
$\underbrace{\mathbf{A}_{11}:\text{построить чертеж}\quad \mathbf{Ц}_{12}:\text{свести к длине отрезка}\quad \mathbf{A}_{13}:\text{обозначить длину буквой}\quad \mathbf{Ц}_{14}:\text{составить уравнение}\quad \mathbf{Ц}_{15}:\text{решить уравнение}}_{\textit{1) локальная реализация}}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Итак, для построения плана достижения цели $\mathbf{Ц}_{12}$ пришлось выполнить фрагмент плана, предшествующий этом пункту. Значит, реализация стратегии, приведшей к плану $\mathbf{A}_{21}, \mathbf{A}_{22}$, является внутренней реализацией стратегии

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}$

*2) внутренняя реализация*

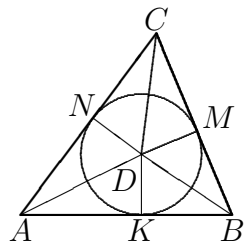
$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}$

*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK{=}DM{=}DN{=}r$$}$

*2) внутренняя реализация*

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}$

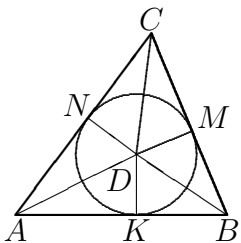
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Процедуру $\mathbf{A}_{24}$ замены искомого числового значения на букву следует рассматривать как «взятие кредита», поскольку

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{\text{2) внутренняя реализация}}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{\text{2) внутренняя реализация}}$

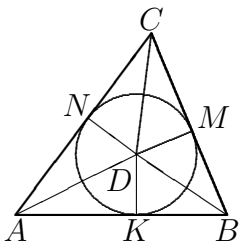
$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{\text{1) локальная реализация}}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Процедуру $\mathbf{A}_{24}$ замены искомого числового значения на букву следует рассматривать как «взятие кредита», поскольку после этого мы считаем искомое значение

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}$

*2) внутренняя реализация*

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}$

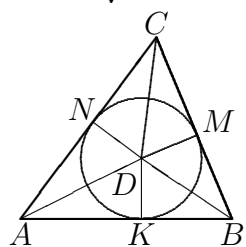
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Процедуру $\mathbf{A}_{24}$ замены искомого числового значения на букву следует рассматривать как «взятие кредита», поскольку после этого мы считаем искомое значение «как бы известным», и целью дальнейших действия является

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}$

*2) внутренняя реализация*

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}$

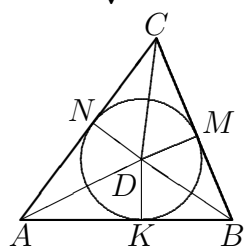
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Процедуру $\mathbf{A}_{24}$ замены искомого числового значения на букву следует рассматривать как «взятие кредита», поскольку после этого мы считаем искомое значение «как бы известным», и целью дальнейших действия является «трата кредита» на

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK{=}DM{=}DN{=}r$$}$

*2) внутренняя реализация*

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}$

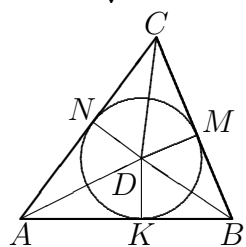
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Процедуру $\mathbf{A}_{24}$ замены искомого числового значения на букву следует рассматривать как «взятие кредита», поскольку после этого мы считаем искомое значение «как бы известным», и целью дальнейших действия является «трата кредита» на получение необходимых отношений, например, равенств.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK{=}DM{=}DN{=}r$$}$

*2) внутренняя реализация*

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}$

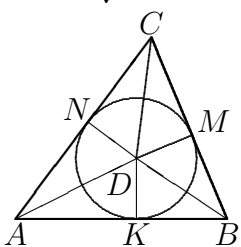
*1) локальная реализация*

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Процедуру $\mathbf{A}_{24}$ замены искомого числового значения на букву следует рассматривать как «взятие кредита», поскольку после этого мы считаем искомое значение «как бы известным», и целью дальнейших действия является «трата кредита» на получение необходимых отношений, например, равенств. Поэтому...

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{\textit{2) внутренняя реализация}}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK{=}DM{=}DN{=}r$$}_{\textit{3) внешн.реализация}}$

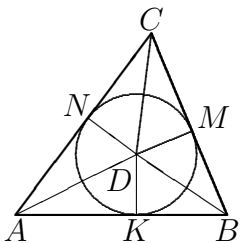
$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{\textit{1) локальная реализация}}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Процедуру $\mathbf{A}_{24}$ замены искомого числового значения на букву следует рассматривать как «взятие кредита», поскольку после этого мы считаем искомое значение «как бы известным», и целью дальнейших действия является «трата кредита» на получение необходимых отношений, например, равенств. Поэтому...

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**




$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}$

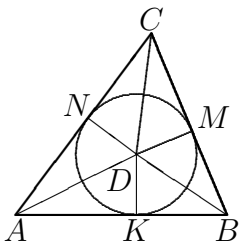
$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.**

$\overset{BC^2}{=}$

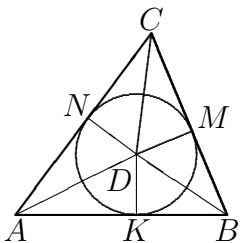



$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2 + 15^2 - 2 \cdot 14 \cdot 15 \cos\left(2 \arcsin \frac{r}{4\sqrt{10}}\right) \overset{BC^2}{=}$

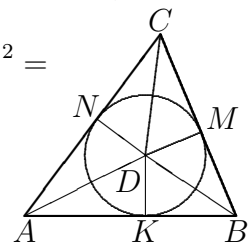
$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}_{}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*

**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\dfrac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$

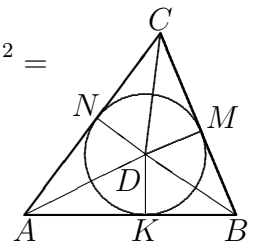



$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\dfrac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$

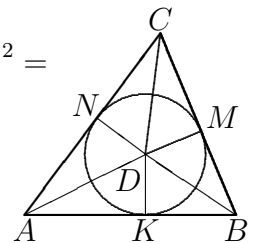
$=(CN+BK)^2=$

$\mathbf{А}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{А}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{А}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{А}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{А}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{А})}$

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{А}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2 + 15^2 - 2 \cdot 14 \cdot 15 \cos\left(2 \arcsin \frac{r}{4\sqrt{10}}\right) \overset{BC^2}{=} (CM + BM)^2 =$

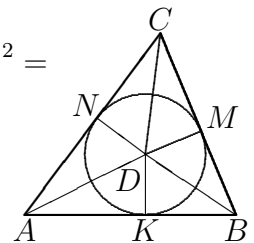
$= (CN + BK)^2 = (\qquad\qquad)^2.$

$\mathbf{А}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{А}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$; $\mathbf{А}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{\textit{2) внутренняя реализация}}$ $\underbrace{\mathbf{А}_{23}$:выбрать букву; $\mathbf{А}_{24}$:$DK{=}DM{=}DN{=}r$$}_{\textit{3) внешн.реализация}}$ $\underbrace{\mathbf{А})}$

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить чертеж; $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка; $\mathbf{А}_{13}$:обозначить длину буквой; $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение; $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{\textit{1) локальная реализация}}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\dfrac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$

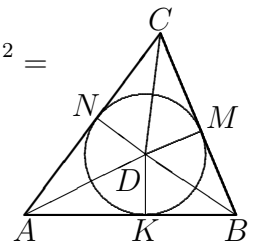
$=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+\right.$ $\left.\right)^2$.

$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*



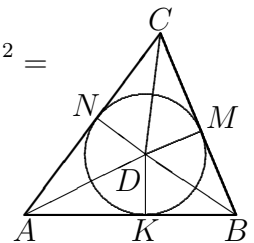

**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\dfrac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$
$=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK$,$DM$,$DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\dfrac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$ $=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

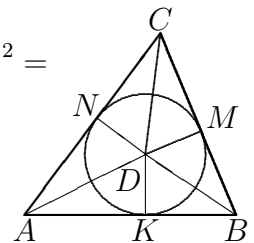
$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK,DM,DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана получения уравнения (вычисления двумя способами числа $BC^2$) потребовалось

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\dfrac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$
$=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

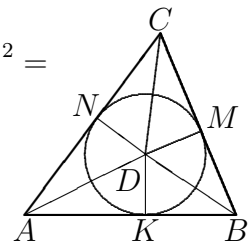
$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK,DM,DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\quad}_{\mathbf{A})}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана получения уравнения (вычисления двумя способами числа $BC^2$) потребовалось выполнение пунктов плана, предшествующих пункту $\mathbf{Ц}_{14}$, поэтому

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\frac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$
$=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

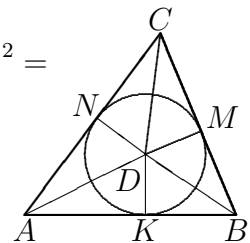
$\mathbf{А}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{А}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK,DM,DN$ $\mathbf{А}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{А}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{А}_{24}$:$DK=DM=DN=r$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{А})}$

$\underbrace{\mathbf{А}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{А}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана получения уравнения (вычисления двумя способами числа $BC^2$) потребовалось выполнение пунктов плана, предшествующих пункту $\mathbf{Ц}_{14}$, поэтому реализация соответствующей стратегии была

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\frac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$
$=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

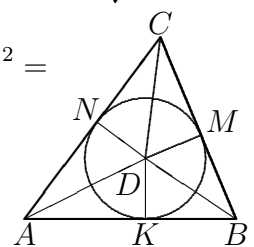
$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK,DM,DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}_{}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана получения уравнения (вычисления двумя способами числа $BC^2$) потребовалось выполнение пунктов плана, предшествующих пункту $\mathbf{Ц}_{14}$, поэтому реализация соответствующей стратегии была внутренней.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\frac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$ $=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

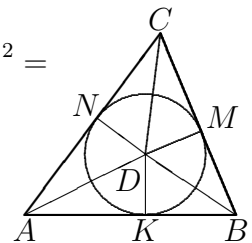
$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK,DM,DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}_{4)\ внутр.реализ-я}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана получения уравнения (вычисления двумя способами числа $BC^2$) потребовалось выполнение пунктов плана, предшествующих пункту $\mathbf{Ц}_{14}$, поэтому реализация соответствующей стратегии была внутренней.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*



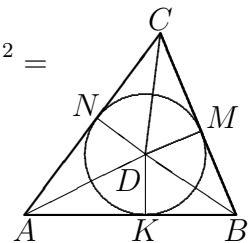

**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\dfrac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$
$=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK,DM,DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}_{4)\ внутр.реализ-я}$ $\underbrace{\mathbf{B})}_{}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\frac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$
$=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

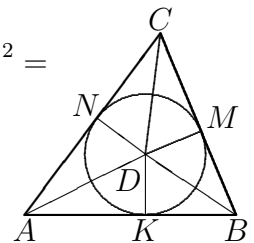
$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK,DM,DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}_{4)\ внутр.реализ-я}$ $\underbrace{\mathbf{B})}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана решения уравнения (цель $\mathbf{Ц}_{15}$) требуется, как минимум, выполнить пункт $\mathbf{Ц}_{14}$, т.е. реализация стратегии решения уравнения является

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\frac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$
$=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

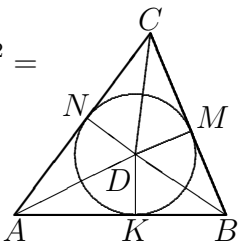
$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK,DM,DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}_{4)\ внутр.реализ-я}$ $\underbrace{\mathbf{B})}_{}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана решения уравнения (цель $\mathbf{Ц}_{15}$) требуется, как минимум, выполнить пункт $\mathbf{Ц}_{14}$, т.е. реализация стратегии решения уравнения является внутренней.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\frac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$
$=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

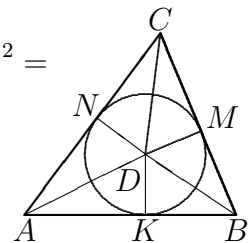
$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK,DM,DN$ $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}_{4)\ внутр.реализ-я}$ $\underbrace{\mathbf{B})}_{5)\ внутр.реализ-я}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

Для построения плана решения уравнения (цель $\mathbf{Ц}_{15}$) требуется, как минимум, выполнить пункт $\mathbf{Ц}_{14}$, т.е. реализация стратегии решения уравнения является внутренней.

**Пример 20.** *Найдите расстояние от точки $D$ пересечения биссектрис треугольника до его стороны $AB$ длины 14, если его сторона $AC$ равна 15, а расстояние от $D$ до вершины $A$ равно $4\sqrt{10}$.*




**Решение.** **А**: $14^2+15^2-2\cdot 14\cdot 15\cos\left(2\arcsin\frac{r}{4\sqrt{10}}\right)\overset{BC^2}{=}(CM+BM)^2=$
$=(CN+BK)^2=\left(15-\sqrt{160-r^2}+14-\sqrt{160-r^2}\right)^2$.

$\mathbf{A}_{11}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{21}$:выбрать перспективную интерпр.отр-в $DK,DM,DN$; $\mathbf{A}_{22}$:трактовать $DK$ как радиус вписанной окружности$}_{2)\ внутренняя\ реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A}_{23}$:выбрать букву; $\mathbf{A}_{24}$:$DK=DM=DN=r$$}_{3)\ внешн.реализация}$ $\underbrace{\mathbf{A})}_{4)\ внутр.реализ-я}$ $\underbrace{\mathbf{B})}_{5)\ внутр.реализ-я}$

$\underbrace{\mathbf{A}_{11}$: построить чертеж; $\mathbf{Ц}_{12}$:свести к длине отрезка; $\mathbf{A}_{13}$:обозначить длину буквой; $\mathbf{Ц}_{14}$:составить уравнение; $\mathbf{Ц}_{15}$:решить уравнение$}_{1)\ локальная\ реализация}$

$\mathbf{Ц}_0$: найти расстояние

**Вернемся к лекции** или к **лаб.раб. XXIX.5?**

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25 - x^2}$; ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.**

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$*;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение)

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$*;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров).

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров).

Последний шаблон применяется для уравнений с параметрами.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров).

В данном уравнении два неизвестных, эти шаблоны «не работают».

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают».

Применим стратегию смены ролей и приоритетов:

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают».

Применим стратегию смены ролей и приоритетов: например, будем рассматривать одну из неизвестных как

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают».

Применим стратегию смены ролей и приоритетов: например, будем рассматривать одну из неизвестных как параметр, а не неизвестную.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают».

Из уравнения проще выразить переменную

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают».

Из уравнения проще выразить переменную $x$,

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают».

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать  как параметр.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают».

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$*;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают». *Обогатим цель «решить уравнение» новым шаблоном* $x =$*(выражение от* $y$*).*

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают». *Обогатим цель «решить уравнение» новым шаблоном* $x =$*(выражение от* $y$*).*

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

Получим ответ:

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают». *Обогатим цель «решить уравнение» новым шаблоном* $x =$*(выражение от* $y$*).*

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

Получим ответ: $x =$

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают». *Обогатим цель «решить уравнение» новым шаблоном* $x =$*(выражение от* $y$*).*

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

Получим ответ: $x = 5 + 3y$.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают». *Обогатим цель «решить уравнение» новым шаблоном* $x =$*(выражение от* $y$*).*

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

Получим ответ: $x = 5 + 3y$.

Можно обогатить состав цели новым эталонным шаблоном

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают». *Обогатим цель «решить уравнение» новым шаблоном* $x =$*(выражение от* $y$*).*

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

Получим ответ: $x = 5 + 3y$.

Можно обогатить состав цели новым эталонным шаблоном «параметрическое представление корня»...

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают». *Обогатим цель «решить уравнение» новым шаблоном* $x =$*(выражение от* $y$*).*

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

Получим ответ: $x = 5 + 3y$. $\begin{cases} x = \\ y = t. \end{cases}$

Можно обогатить состав цели новым эталонным шаблоном «параметрическое представление корня»...

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают». *Обогатим цель «решить уравнение» новым шаблоном* $x =$*(выражение от* $y$*).*

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

Получим ответ: $x = 5 + 3y$. $\begin{cases} x = 5 + 3t, \\ y = t. \end{cases}$

Можно обогатить состав цели новым эталонным шаблоном «параметрическое представление корня»...

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают». *Обогатим цель «решить уравнение» новым шаблоном* $x =$*(выражение от* $y$*).*

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

Получим ответ: $x = 5 + 3y$. $\begin{cases} x = 5 + 3t, \\ y = t. \end{cases}$

*В данном случае изменение стратегии состояло в обогащении состава цели новыми эталонными моделями.*

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *решить уравнение* $x - 3y = 5$; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** .

**Решение.** Обычно в школьном курсе математики в составе цели «решить уравнение» в качестве эталонных моделей-шаблонов рассматриваются только шаблоны вида $x =$(числовое значение) и $x =$(выражение от параметров). Здесь они «не работают». *Обогатим цель «решить уравнение» новым шаблоном $x =$(выражение от $y$).*

Из уравнения проще выразить переменную $x$, поэтому будем рассматривать $y$ как параметр.

Получим ответ: $x = 5 + 3y$. $\begin{cases} x = 5 + 3t, \\ y = t. \end{cases}$

*В данном случае изменение стратегии состояло в обогащении состава цели новыми эталонными моделями.*

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

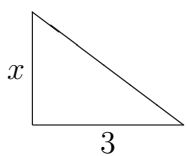
**Решение.**

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:

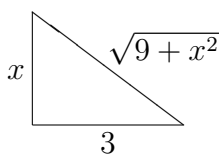
**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:



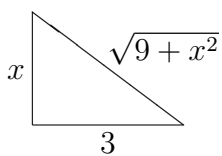
**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:



**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

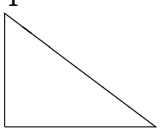
**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:

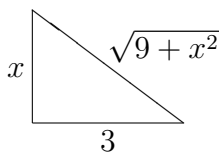



В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:

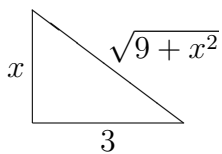


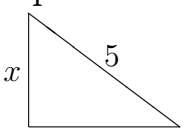



В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:

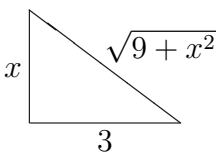


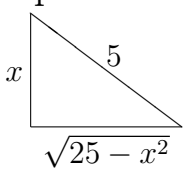




В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:

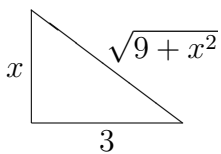


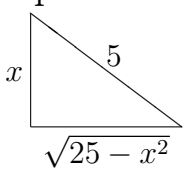




В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:



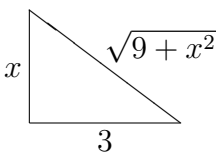



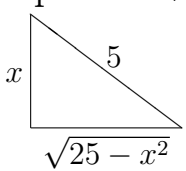

В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

*В данном случае изменение стратегии состояло в обогащении состава цели измененными эталонными моделями.*

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:



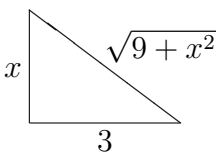



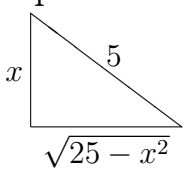

В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

В этом случае выражение $x\sqrt{25-x^2}$ можно трактовать как удвоенную площадь треугольника.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:



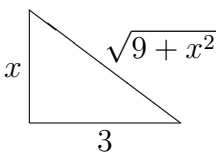

В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

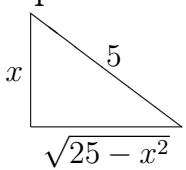
В этом случае выражение $x\sqrt{25-x^2}$ можно трактовать как удвоенную площадь треугольника.

*Изменением* этого шаблона интерпретации может быть

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

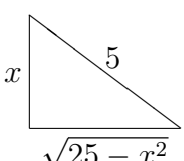
**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:




В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

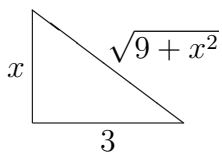
В этом случае выражение $x\sqrt{25-x^2}$ можно трактовать как удвоенную площадь треугольника.

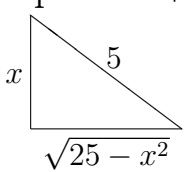



*Изменением* этого шаблона интерпретации может быть

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

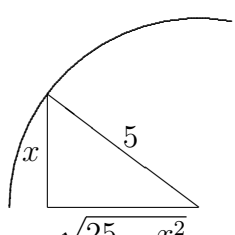
**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:




В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

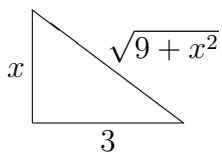
В этом случае выражение $x\sqrt{25-x^2}$ можно трактовать как удвоенную площадь треугольника.

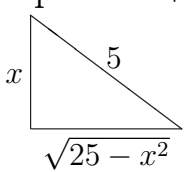



*Изменением* этого шаблона интерпретации может быть

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

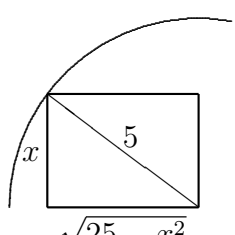
**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:




В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

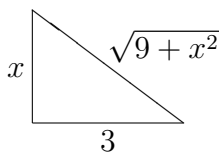
В этом случае выражение $x\sqrt{25-x^2}$ можно трактовать как удвоенную площадь треугольника.

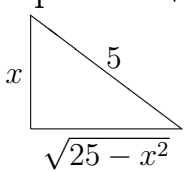



*Изменением* этого шаблона интерпретации может быть

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

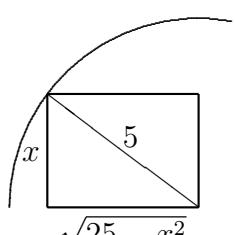
**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:




В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

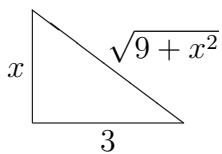
В этом случае выражение $x\sqrt{25-x^2}$ можно трактовать как удвоенную площадь треугольника.

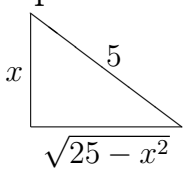



*Изменением* этого шаблона интерпретации может быть площадь прямоугольника с диагональю длины 5, являющаяся радиусом окружности.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *геометрически интерпретировать выражение* $x\sqrt{25-x^2}$*;* ***3)*** *;* ***4)*** *.*

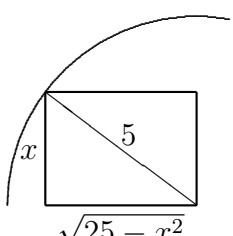
**Решение.** Допустим, у учащихся уже сформирована ассоциация суммы квадратов чисел с теоремой Пифагора: $x^2+9$ ассоциируется со следующим рисунком:




В состав цели «интерпретировать выражение геометрически» можно включить *измененный* шаблон (приведен конкретный эталонный образец).

В этом случае выражение $x\sqrt{25-x^2}$ можно трактовать как удвоенную площадь треугольника.




*В данном случае изменение стратегии состояло в обогащении цели «интерпретировать выражение» эталонами с измененным интерфейсным компонентом.*

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** *.*

**Решение.**

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** *.*

**Решение.**

Можно записать формулой в обозначениях математической логики...

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** *.*

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2.$

Можно записать формулой в обозначениях математической логики...

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** .

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2.$

Можно сформулировать в терминах графиков функций...

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** .

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2$.

«График функции $p$ имеет единственную точку пересечения с осью абсцисс».

Можно сформулировать в терминах графиков функций...

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** .

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2.$

«График функции $p$ имеет единственную точку пересечения с осью абсцисс».

Попытки применить эти формулы для решения задач обычно оказываются безуспешными.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** .

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2.$

«График функции $p$ имеет единственную точку пересечения с осью абсцисс».

Попытки применить эти формулы для решения задач обычно оказываются безуспешными.

Наиболее мощный аппарат обработки информации в школьном курсе математики разработан для работы с

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** .

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2.$

«График функции $p$ имеет единственную точку пересечения с осью абсцисс».

Попытки применить эти формулы для решения задач обычно оказываются безуспешными.

Наиболее мощный аппарат обработки информации в школьном курсе математики разработан для работы с равенствами и неравенствами.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** .

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2.$

«График функции $p$ имеет единственную точку пересечения с осью абсцисс».

$$\begin{cases} \exists x \quad p(x) = 2, \\ \end{cases}$$

Попытки применить эти формулы для решения задач обычно оказываются безуспешными.

Наиболее мощный аппарат обработки информации в школьном курсе математики разработан для работы с равенствами и неравенствами.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** .

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2.$

«График функции $p$ имеет единственную точку пересечения с осью абсцисс».

$$\begin{cases} \exists x \quad p(x) = 2, \\ p(y) = 2 \end{cases}$$

Попытки применить эти формулы для решения задач обычно оказываются безуспешными.

Наиболее мощный аппарат обработки информации в школьном курсе математики разработан для работы с равенствами и неравенствами.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** .

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2.$

«График функции $p$ имеет единственную точку пересечения с осью абсцисс».

$$\begin{cases} \exists x \quad p(x) = 2, \\ p(y) = 2 \end{cases} \Rightarrow$$

Попытки применить эти формулы для решения задач обычно оказываются безуспешными.

Наиболее мощный аппарат обработки информации в школьном курсе математики разработан для работы с равенствами и неравенствами.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** *.*

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2.$

«График функции $p$ имеет единственную точку пересечения с осью абсцисс».

$$\begin{cases} \exists x \quad p(x) = 2, \\ p(y) = 2 \end{cases} \Rightarrow \quad x = y.$$

Попытки применить эти формулы для решения задач обычно оказываются безуспешными.

Наиболее мощный аппарат обработки информации в школьном курсе математики разработан для работы с равенствами и неравенствами.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** *записать на математическом языке фразу «уравнение* $p(x) = 2$ *имеет единственный корень»;* ***4)*** .

**Решение.** $\exists! x \quad p(x) = 2.$

«График функции $p$ имеет единственную точку пересечения с осью абсцисс».

$$\begin{cases} \exists x \quad p(x) = 2, \\ p(y) = 2 \end{cases} \Rightarrow \quad x = y.$$

*В данном случае изменение стратегии состояло в корректировке цели «записать на математическом языке...» изменением системы отношений между эталонными моделями,* в данном случае — установлении приоритета «языка равенств и неравенств».

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

Одной из приоритетных ассоциаций с выражением $\sqrt{10^2 - t^2}$ является

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

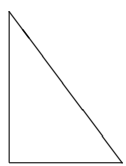
**Решение.**

Одной из приоритетных ассоциаций с выражением $\sqrt{10^2 - t^2}$ является теорема Пифагора.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

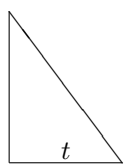
Одной из приоритетных ассоциаций с выражением $\sqrt{10^2 - t^2}$ является теорема Пифагора.



**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

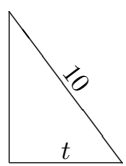
Одной из приоритетных ассоциаций с выражением $\sqrt{10^2 - t^2}$ является теорема Пифагора.



**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

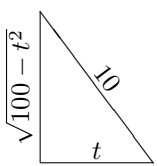
Одной из приоритетных ассоциаций с выражением $\sqrt{10^2 - t^2}$ является теорема Пифагора.



**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

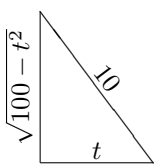
**Решение.**

Одной из приоритетных ассоциаций с выражением $\sqrt{10^2 - t^2}$ является теорема Пифагора.



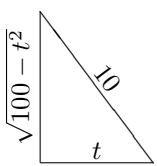
**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**
Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.



**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**
Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

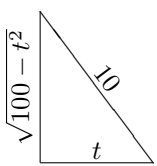


**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$:

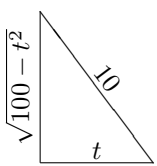


**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора;

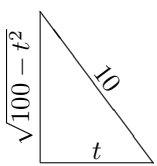


**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$;

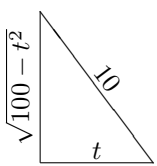


**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь;

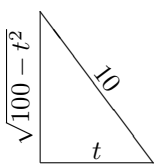


**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия;

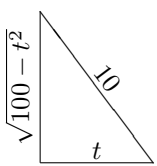


**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

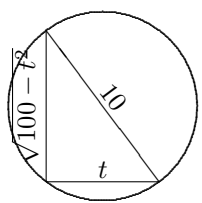
Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.



**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**

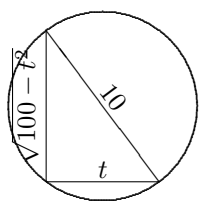



Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**



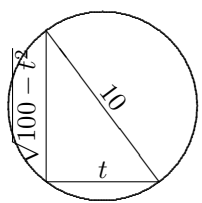

Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**




Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

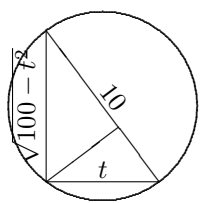
Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

Лучше ее провести к стороне фиксированной длины.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**




Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

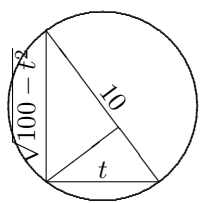
Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

Лучше ее провести к стороне фиксированной длины.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**




Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

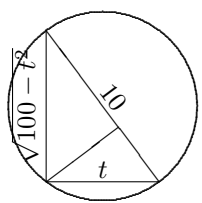
Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

Ясно, что площадь будет максимальна при максимальной длине высоты.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**




Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

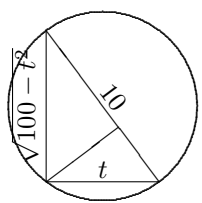
Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

Ясно, что площадь будет максимальна при максимальной длине высоты. Максимум рассматриваемой функции равен

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**




Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

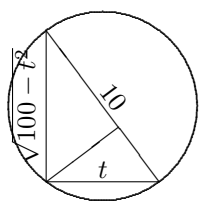
Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

Ясно, что площадь будет максимальна при максимальной длине высоты. Максимум рассматриваемой функции равен 25.

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**




Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

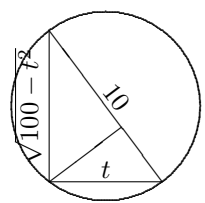
Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

Ясно, что площадь будет максимальна при максимальной длине высоты. Максимум рассматриваемой функции равен 25.

*В данном случае изменение стратегии состояло в обогащении цели «найти максимум...» новой характеристикой эталонной модели* —

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**




Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

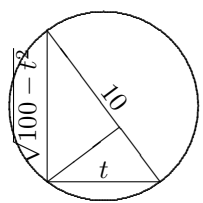
Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

Ясно, что площадь будет максимальна при максимальной длине высоты. Максимум рассматриваемой функции равен 25.

*В данном случае изменение стратегии состояло в обогащении цели «найти максимум...» новой характеристикой эталонной модели — функцией, каждой эталонной модели сопоставляющей*

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**




Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

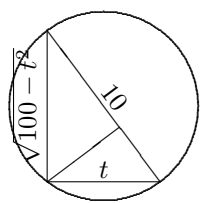
Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

Ясно, что площадь будет максимальна при максимальной длине высоты. Максимум рассматриваемой функции равен 25.

*В данном случае изменение стратегии состояло в обогащении цели «найти максимум...» новой характеристикой эталонной модели — функцией, каждой эталонной модели сопоставляющей*

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** *;* ***2)*** *;* ***3)*** *;* ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**




Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

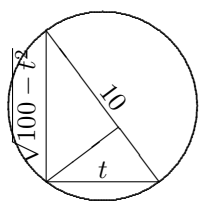
Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

Ясно, что площадь будет максимальна при максимальной длине высоты. Максимум рассматриваемой функции равен 25.

*В данном случае изменение стратегии состояло в обогащении цели «найти максимум...» новой характеристикой эталонной модели — функцией, каждой эталонной модели сопоставляющей систему приоритетных ассоциаций с ней.*

**Пример 21.** *Укажите, в чем состоит изменение целей деятельности при решении следующих задач:* ***1)*** ; ***2)*** ; ***3)*** ; ***4)*** *найти максимум функции* $f(t) = t\sqrt{100 - t^2}$.

**Решение.**




Ассоциация с $\sqrt{10^2 - t^2}$ — теорема Пифагора.

Ассоциации с прямоуг. $\triangle$: 1) т-ма Пифагора; 2) прямой $\angle$; 3) площадь; 4) тригонометрия; 5) описанная окружность.

Базовая ассоциация с площадью треугольника — высота.

Ясно, что площадь будет максимальна при максимальной длине высоты. Максимум рассматриваемой функции равен 25.

**Вернемся к лекции**, к **лабораторной работе XXIX.4** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

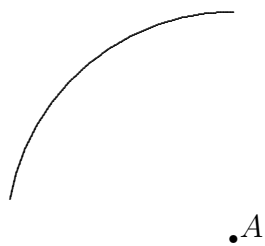
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.



**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

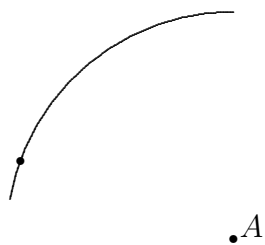
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.




Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.




Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*




Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

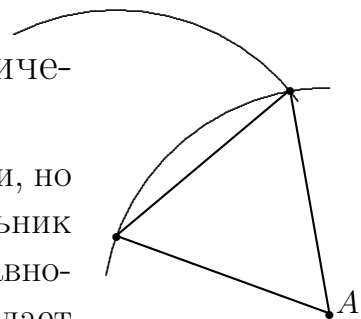
**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*




Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

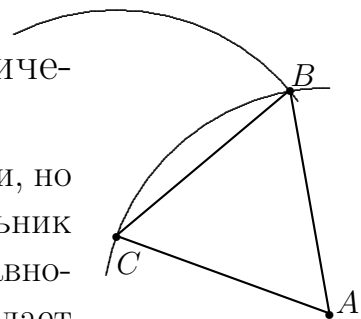
**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*




Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

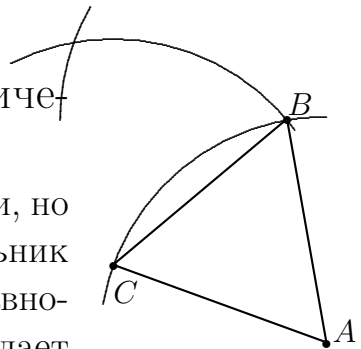
**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*




Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

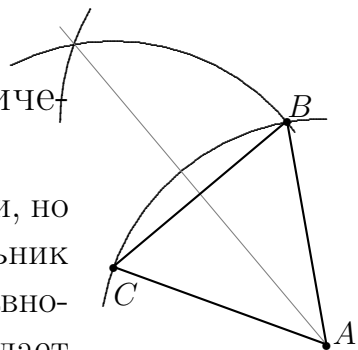
**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*




Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

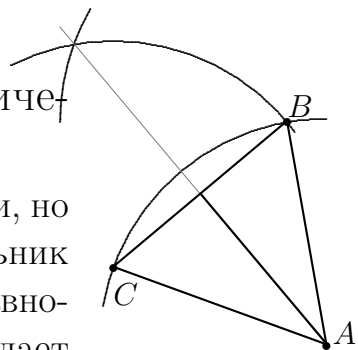
**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*




Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

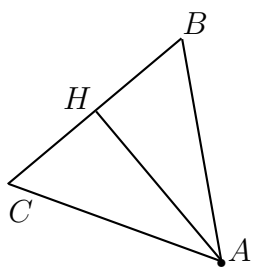



Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

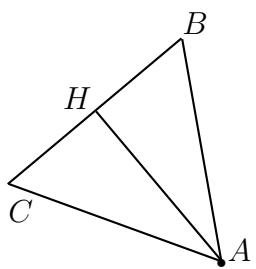
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.




Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

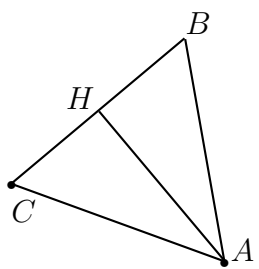
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.




Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

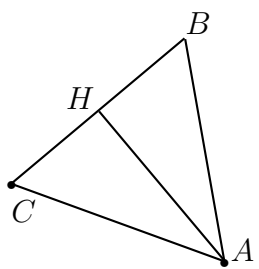
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.




Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.



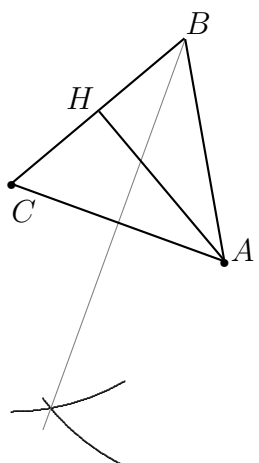

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.



**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

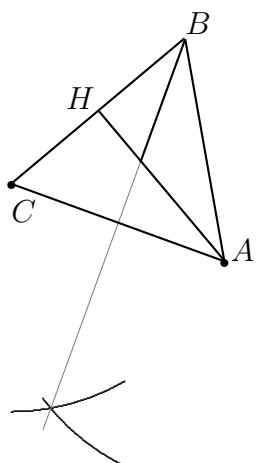
Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.



**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

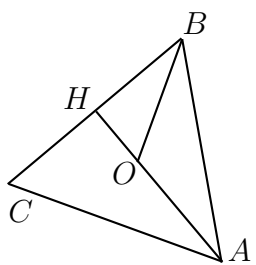
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.

Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.



**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

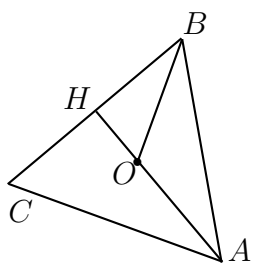
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.




Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

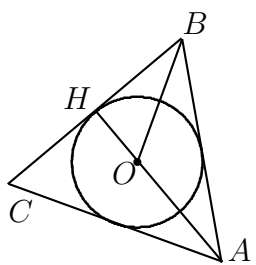
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.




Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

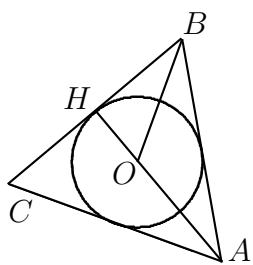
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.




Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

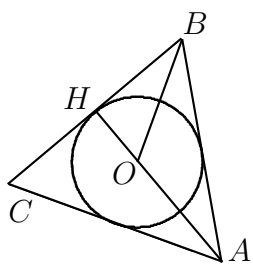
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.




Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

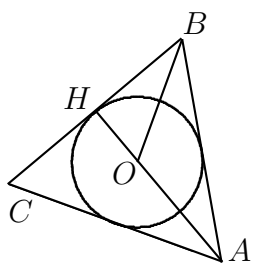
Сначала применим стратегию построения геометрического чертежа.




Обычно мы рекомендуем начинать с построения окружности, но в данном случае сначала построим равносторонний треугольник и воспользуемся тем, что центр вписанной окружности равноудален от сторон любого угла треугольника, поэтому совпадает с точкой пересечения биссектрис.

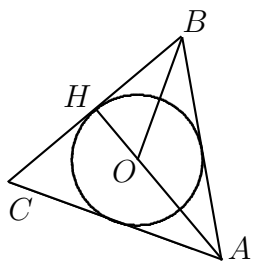
**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**



**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

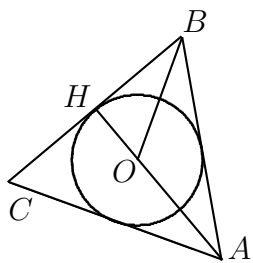



Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.



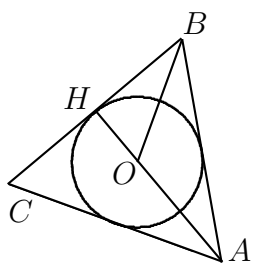

Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия



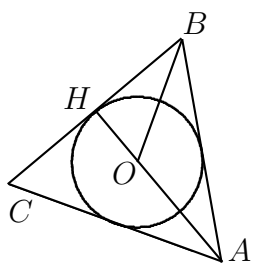

Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и



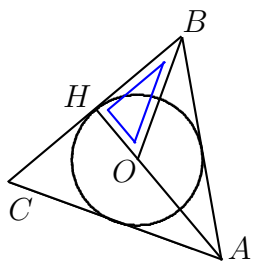

Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и



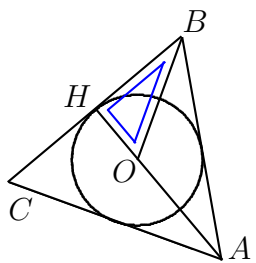

Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.



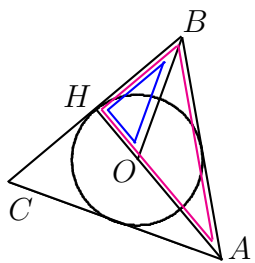

Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.



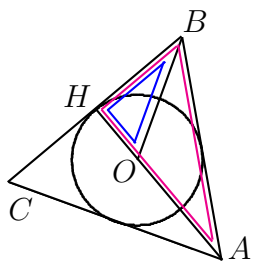

Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

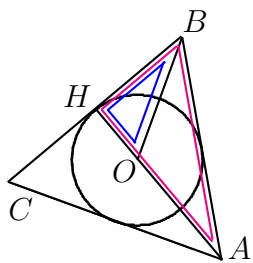
$\dfrac{OH}{BC} =$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

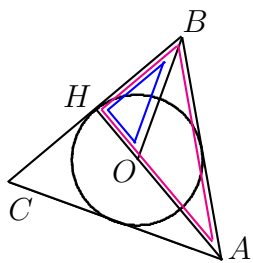
$$\frac{OH}{BC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{OH}{HB} =$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

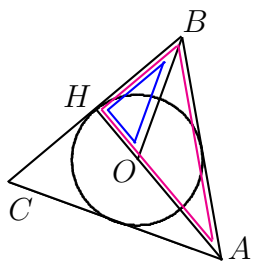
$$\frac{OH}{BC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{OH}{HB} = \frac{1}{2} \cdot \frac{HB}{AH} =$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

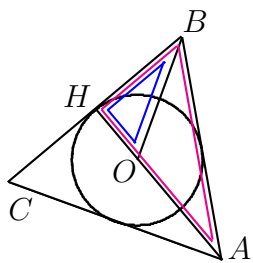
$$\frac{OH}{BC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{OH}{HB} = \frac{1}{2} \cdot \frac{HB}{AH} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} =$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

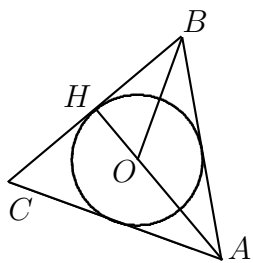
$$\frac{OH}{BC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{OH}{HB} = \frac{1}{2} \cdot \frac{HB}{AH} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.

2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.



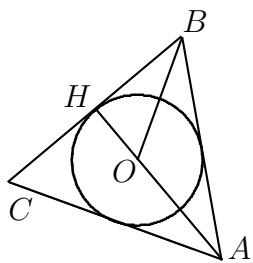

Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

$$\frac{OH}{BC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{OH}{HB} = \frac{1}{2} \cdot \frac{HB}{AH} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.



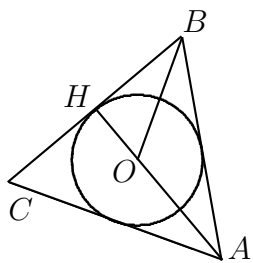

Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

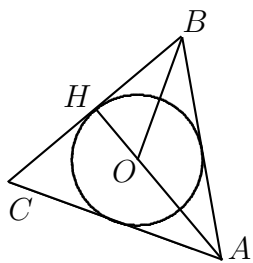
$$\frac{OH}{BC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{OH}{HB} = \frac{1}{2} \cdot \frac{HB}{AH} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC} =$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

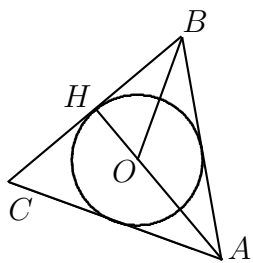
$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

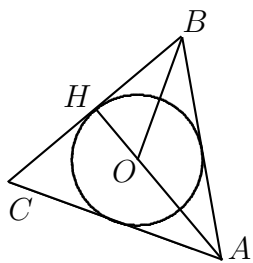
$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

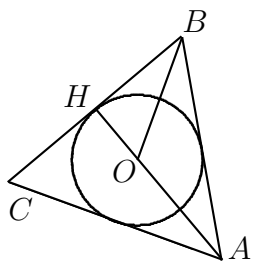
$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

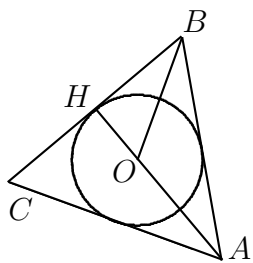
$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.
4) замена эталона $\dfrac{a}{b}$ на эталон $\dfrac{c}{1}$, используя $\dfrac{a}{b}=\dfrac{a/b}{1}$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

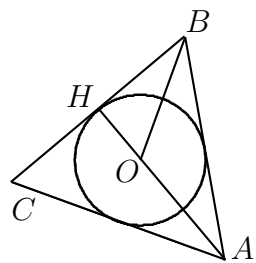
$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.
4) замена эталона $\dfrac{a}{b}$ на эталон $\dfrac{c}{1}$, используя $\dfrac{a}{b}=\dfrac{a/b}{1}$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

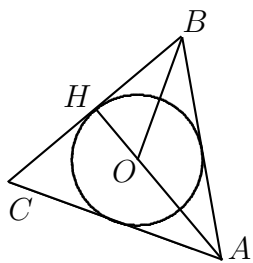
$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.
4) замена эталона $\dfrac{a}{b}$ на эталон $\dfrac{c}{1}$, используя $\dfrac{a}{b}=\dfrac{a/b}{1}$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

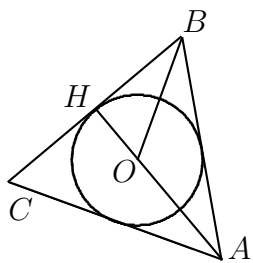
$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=OH=$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.
4) замена эталона $\dfrac{a}{b}$ на эталон $\dfrac{c}{1}$, используя $\dfrac{a}{b}=\dfrac{a/b}{1}$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

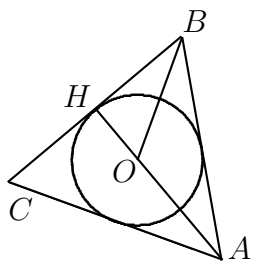
$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=OH=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.
4) замена эталона $\dfrac{a}{b}$ на эталон $\dfrac{c}{1}$, используя $\dfrac{a}{b}=\dfrac{a/b}{1}$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

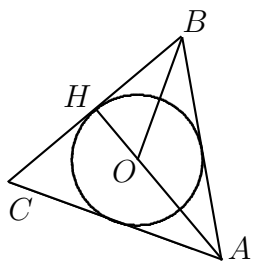
$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=OH=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.
4) замена эталона $\dfrac{a}{b}$ на эталон $\dfrac{c}{1}$, используя $\dfrac{a}{b}=\dfrac{a/b}{1}$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

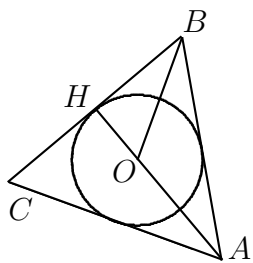
$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=OH=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

**Пример 22.** *Укажите изменение цели при решении задачи «Найти отношение радиуса окружности, вписанной в равносторонний треугольник, к длине его стороны».*

**Изменения состава цели «найти отношение длин»:**

1) удаление из состава цели эталона в виде отношения чисел.
2) добавление эталона в виде коэфф.подобия $\triangle BOH$ и $\triangle ABH$.
3) добавление в состав цели эталона в виде $\operatorname{tg}\angle HBO$.
4) замена эталона $\dfrac{a}{b}$ на эталон $\dfrac{c}{1}$, используя $\dfrac{a}{b}=\dfrac{a/b}{1}$.




Сведем искомое отношение к геометрическим величинам.

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\cdot\frac{HB}{AH}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=\frac{1}{2}\cdot\frac{OH}{HB}=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

$$\frac{OH}{BC}=OH=\frac{1}{2}\operatorname{tg}\angle HBO=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

**Вернемся к лекции** или к **лабораторной работе XXIX.4**?

**Пример 23.** *Приведите примеры использования стратегии перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов в математической деятельности.*

**Пример 23.** *Приведите примеры использования стратегии перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов в математической деятельности.*

1) Произведение матриц $\mathbf{C}_{m\times n} = \mathbf{A}_{m\times k}\mathbf{B}_{k\times n}$ задаётся формулой

**Пример 23.** *Приведите примеры использования стратегии перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов в математической деятельности.*

1) Произведение матриц $\mathbf{C}_{m\times n} = \mathbf{A}_{m\times k}\mathbf{B}_{k\times n}$ задаётся формулой

$$c_{ij} = \sum_{p=1}^{n} a_{ip}b_{pj}.$$

**Пример 23.** *Приведите примеры использования стратегии перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов в математической деятельности.*

1) Произведение матриц $\mathbf{C}_{m\times n} = \mathbf{A}_{m\times k}\mathbf{B}_{k\times n}$ задаётся формулой

$$c_{ij} = \sum_{p=1}^{n} a_{ip}b_{pj}.$$

Если рассматривать матрицу как систему строк и столбцов, то $c_{ij}$ можно рассматривать как скалярное произведение $i$-й строки матрицы $A$ на $j$-й столбец матрицы $\mathbf{B}$.

**Пример 23.** *Приведите примеры использования стратегии перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов в математической деятельности.*

2) Примером применения в матричной алгебре стратегии перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов является «умножение матриц по строчкам и столбцам» или «умножение матриц на макроуровне».

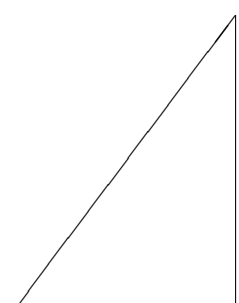
**Пример 23.** *Приведите примеры использования стратегии перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов в математической деятельности.*

3) Свойства детерминанта обычно формулируются не в терминах элементов, а в терминах строк и столбцов (разложение по разным строкам и столбцам и др.).

**Вернёмся к лекции?**

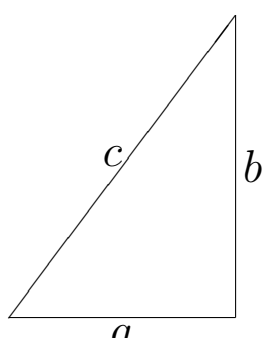
**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.



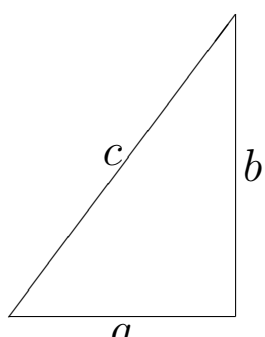
**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.



**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

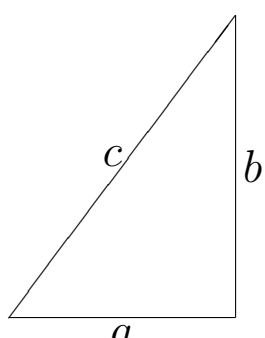
Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон. Применим стратегию построения новой модели, точнее...



**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.

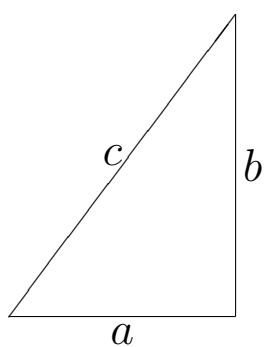
Применим стратегию построения новой модели, точнее стратегию перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов.



**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

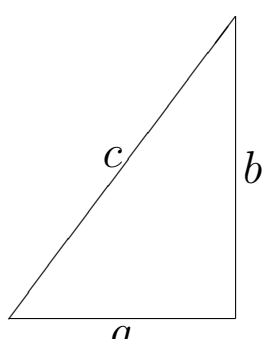
Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.

Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.



**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

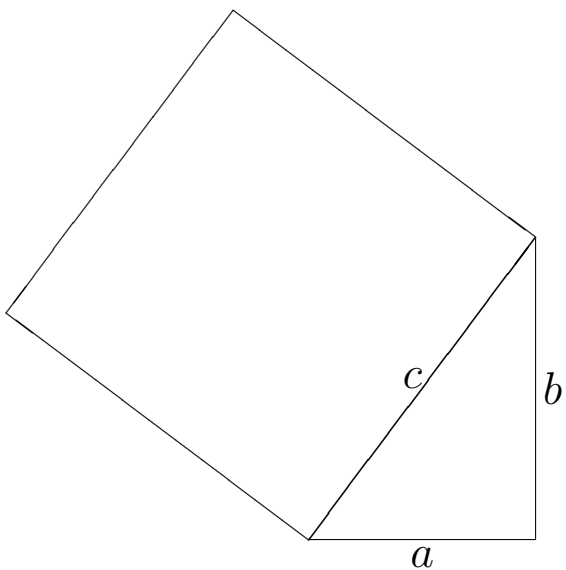
Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон. Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.




Построим квадрат со стороной $c$...

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

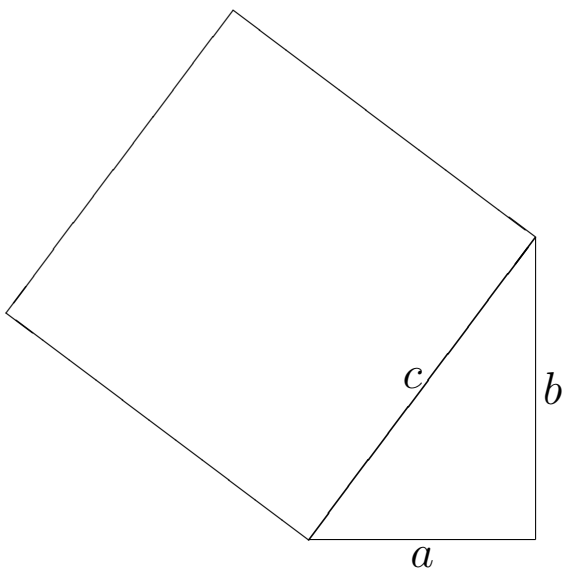
Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон. Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.




Построим квадрат со стороной $c$...

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон. Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.

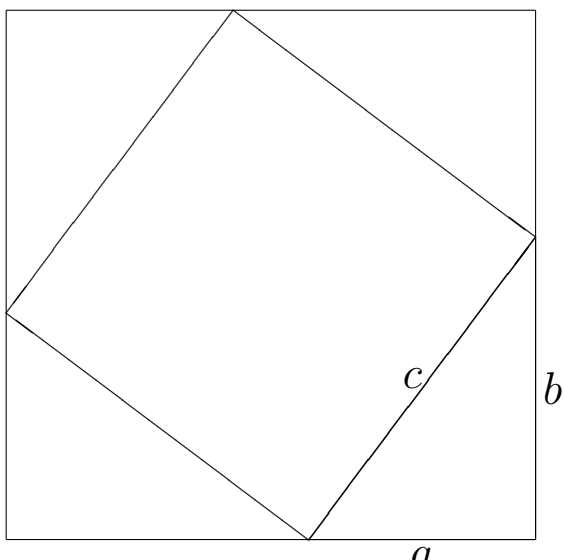



Достроим до ещё одного квадрата...

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.

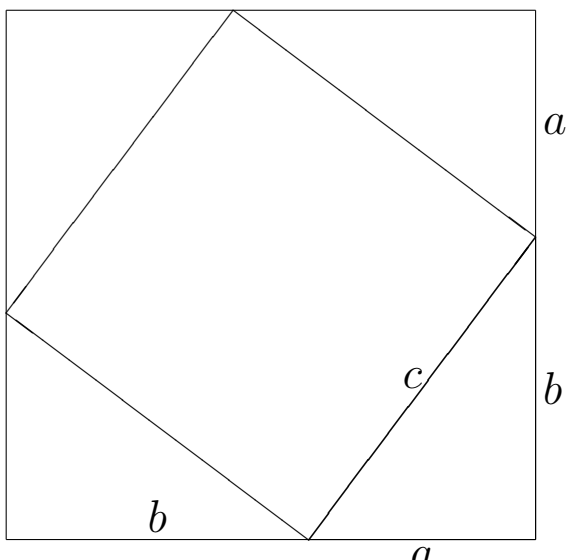
Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.




Достроим до ещё одного квадрата...

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон. Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.



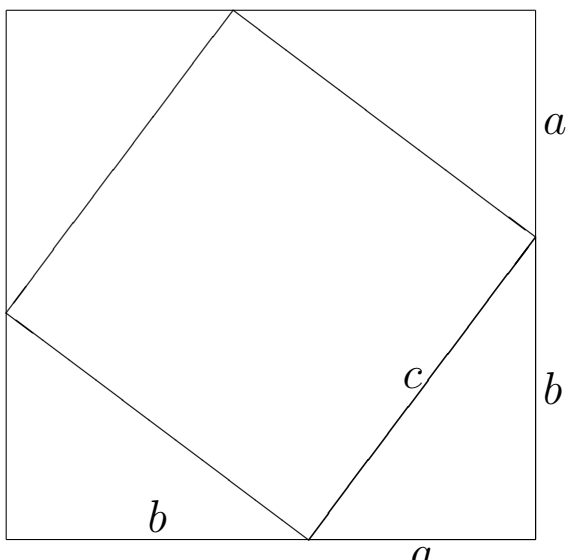

Достроим до ещё одного квадрата...

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.

Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.

$c^2 + 4 \cdot \dfrac{ab}{2} =$

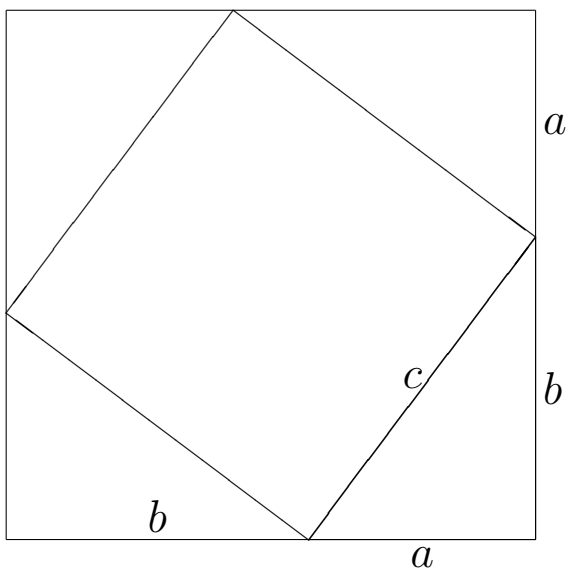



Достроим до ещё одного квадрата...

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.

Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.




$$c^2 + 4 \cdot \frac{ab}{2} =$$

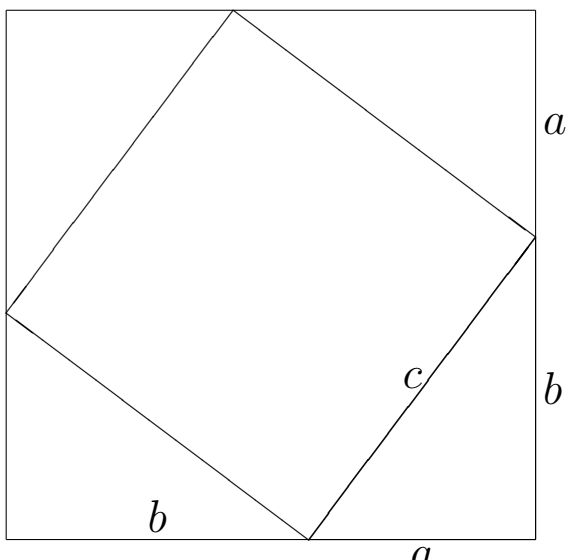
Выделим другие «агрегаты».

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.

Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.

$c^2 + 4 \cdot \dfrac{ab}{2} =$



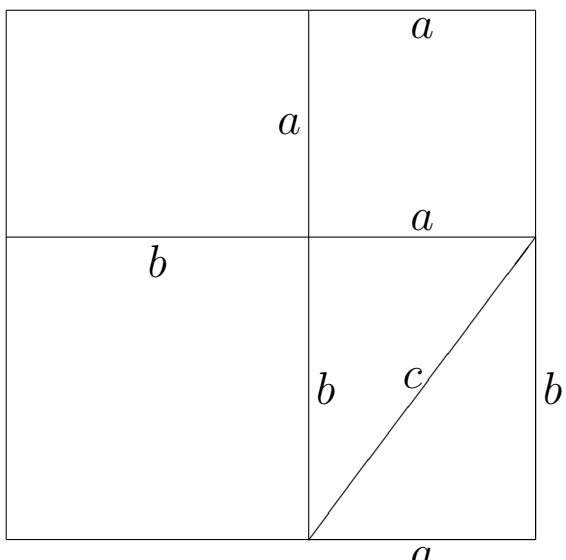

Теперь построим квадраты площади $a^2$ и $b^2$.

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.

Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.

$c^2 + 4 \cdot \dfrac{ab}{2} =$

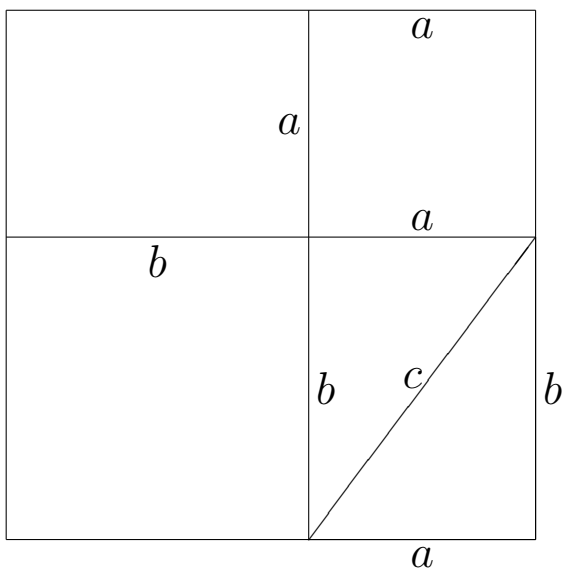



Теперь построим квадраты площади $a^2$ и $b^2$.

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.

Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.



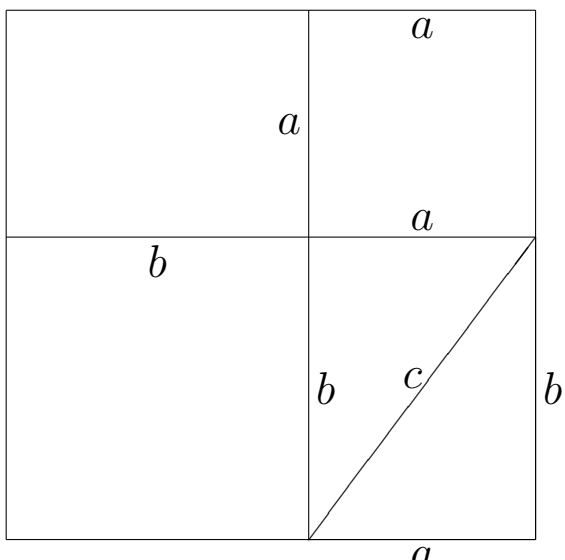

$$c^2 + 4 \cdot \frac{ab}{2} = a^2 + b^2 + 2ab.$$

Теперь построим квадраты площади $a^2$ и $b^2$.

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.

Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.




$$c^2 + 4 \cdot \frac{ab}{2} = a^2 + b^2 + 2ab.$$

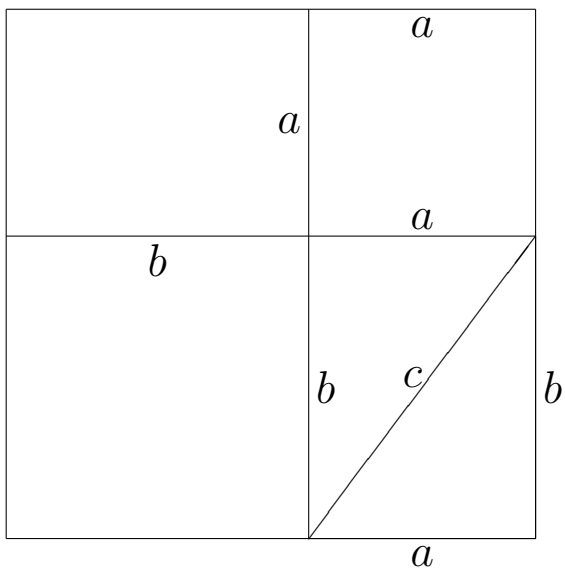
Итак, равенство $a^2 + b^2 = c^2$ получено.

**Пример 24.** *Представьте поиск доказательства теоремы Пифагора как применение базовых стратегий проектирования.*

Найти связь между площадями треугольника и квадратов со сторонами, равными длинам его сторон.

Построим фигуру известной площади, распадающуюся в объединение квадратов со сторонами, равными сторонам треугольника, и треугольников, равных исходному.

$$c^2 + 4 \cdot \frac{ab}{2} = a^2 + b^2 + 2ab.$$




Вернёмся к лекции?

**Пример 25.** *Разработать модель построения тригонометрии как результата применения стратегий проектной деятельности.*

**Решение.**

**Пример 25.** *Разработать модель построения тригонометрии как результата применения стратегий проектной деятельности.*

**Решение.** Применим **утверждение о стратегии проектной деятельности**, т.е. представим процесс построения тригонометрии как последовательное применение стратегий:
I) стратегии адаптации известной модели
(стратегия обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели, стратегия смены ролей и приоритетов, стратегия комбинирования моделей);

**Пример 25.** *Разработать модель построения тригонометрии как результата применения стратегий проектной деятельности.*

**Решение.** Применим **утверждение о стратегии проектной деятельности**, т.е. представим процесс построения тригонометрии как последовательное применение стратегий:
I) стратегии адаптации известной модели;
II) стратегии построения новой модели
(стратегия поиска и использования аналогии, стратегия перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов, стратегия построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента некоторой модели);

**Пример 25.** *Разработать модель построения тригонометрии как результата применения стратегий проектной деятельности.*

**Решение.** Применим **утверждение о стратегии проектной деятельности**, т.е. представим процесс построения тригонометрии как последовательное применение стратегий:
I) стратегии адаптации известной модели;
II) стратегии построения новой модели;
III) стратегии построения и использования моделей адекватности (стратегия предвкушения, стратегия приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций, стратегия выявления и использования ограничений).

## XXV.8. Введение $\sin, \cos, \mathrm{tg}, \mathrm{ctg}$ для острого угла

Сначала рассмотрим введение основных тригонометрических функций в геометрической постановке, в частности, только для значений острого угла: $0 < \alpha < \dfrac{\pi}{2}$.

# XXV.8.1. Цель деятельности

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

## XXV.8.2. Анализ цели

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

Адекватность результата деятельности может быть проверена, например, сравнением непосредственного измерения длины стороны со значением, полученным вычислением. Поэтому деятельность по достижению **цели 1** может быть относена к проектной деятельности.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Обычно наименьшего расхода ресурсов требует применение стратегии

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Обычно наименьшего расхода ресурсов требует применение стратегии адаптации известной модели.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Понятия «треугольник», «длина стороны», «величина угла» являются геометрическими понятиями, поэтому постановка данной задачи имеет геометрическую основу.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Понятия «треугольник», «длина стороны», «величина угла» являются геометрическими понятиями, поэтому постановка данной задачи имеет геометрическую основу.

При отсутствии ориентиров естественно применить стратегию

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Понятия «треугольник», «длина стороны», «величина угла» являются геометрическими понятиями, поэтому постановка данной задачи имеет геометрическую основу.

При отсутствии ориентиров естественно применить стратегию обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

В частности, возьмём произвольный треугольник. Термин «возьмём» предполагает (обычно неявно), что имеется некая идентификация объекта, определения тождественности, совпадения объектов.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Согласно признакам равенства треугольников, треугольник однозначно (если не рассматривать его расположение относительно других фигур), определяется тремя параметрами: *либо длинами трёх сторон, либо длинами двух сторон и величиной угла между ними, либо длиной стороны и величинами прилежащих к ней углов.*

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

*1) Три стороны; 2) две стороны и угол между ними; 3) стороны и прилежащие углы.*

Рассматривая базовые стратегии, входящие в состав стратегии адаптации известной модели, обнаруживаем, что наиболее перспективной в сложившейся ситуации является стратегия

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

*1) Три стороны; 2) две стороны и угол между ними; 3) стороны и прилежащие углы.*

Рассматривая базовые стратегии, входящие в состав стратегии адаптации известной модели, обнаруживаем, что наиболее перспективной в сложившейся ситуации является стратегия
смены ролей и приоритетов.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

*1) Три стороны; 2) две стороны и угол между ними; 3) стороны и прилежащие углы.*

Нам необходимо получить тождество, поэтому задание треугольника должно быть переопределённым, с «излишней информацией».

В данном случае информация относится к величинам геометрических объектов, поэтому в треугольнике следует зафиксировать параметра.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

*1) Три стороны; 2) две стороны и угол между ними; 3) стороны и прилежащие углы.*

Нам необходимо получить тождество, поэтому задание треугольника должно быть переопределённым, с «излишней информацией».

В данном случае информация относится к величинам геометрических объектов, поэтому в треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

*1) Три стороны; 2) две стороны и угол между ними; 3) стороны и прилежащие углы.*

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра: либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра: либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Маловероятно, чтобы мы получили простой в использовании инструмент, рассматривая произвольный треугольник.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра:
либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Маловероятно, чтобы мы получили простой в использовании инструмент, рассматривая произвольный треугольник.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра:
либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Маловероятно, чтобы мы получили простой в использовании инструмент, рассматривая произвольный треугольник.

Естественно воспользоваться стратегией

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра:
либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Маловероятно, чтобы мы получили простой в использовании инструмент, рассматривая произвольный треугольник.

Естественно воспользоваться стратегией
построения и использования моделей адекватности.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра: либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Маловероятно, чтобы мы получили простой в использовании инструмент, рассматривая произвольный треугольник.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра: либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Маловероятно, чтобы мы получили простой в использовании инструмент, рассматривая произвольный треугольник.

Благоприятные условия сложились для применения стратегии

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра: либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Маловероятно, чтобы мы получили простой в использовании инструмент, рассматривая произвольный треугольник.

Благоприятные условия сложились для применения стратегии стратегией приоритетного анализа «экстремальных ситуаций».

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра: либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Наиболее «экстремальными» являются равнобедренный и прямоугольный треугольники.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра: либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Для равнобедренного треугольника характеристическое свойство имеет вид равенства двух сторон (или двух углов), а для прямоугольного треугольника фиксировано явное значение одного из четырёх параметров: величина одного из углов.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра: либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Кроме того, равнобедренный треугольник естественным образом «распадается» на два равных прямоугольных треугольника (с помощью проведения высоты).

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель 1.** *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра: либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Итак, прямоугольный треугольник представляется более предпочтительным для определения требуемых функций и тождеств.

# XXV.8.3. Комбинирование стратегий

**Цель** 1. *Получить функции и тождества для них, позволяющие вычислять длину стороны треугольника через другие стороны и углы этого треугольника.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |

В треугольнике следует зафиксировать *четыре* параметра: либо длины трёх сторон и величину угла, либо длины двух сторон и величины двух углов.

Итак, прямоугольный треугольник представляется более предпочтительным для определения требуемых функций и тождеств.

Таким образом геометрически определяются синус, косинус, тангенс и др.

## XXV.9. Геометрическая интерпретация функций sin, cos, tg, ctg

Рассмотрим определение тригонометрических функций для произвольного угла, что приводит к построению **модели-диады.**

# XXV.9.1. Цель деятельности

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

## XXV.9.2. Анализ цели

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

Адекватность нашего построения можно проверить,

## XXV.9.2. Анализ цели

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

Адекватность нашего построения можно проверить, убедившись, что для угла, величина которого принадлежит диапазону $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$, значения построенных нами функций будут совпадать с определёнными ранее $\sin, \cos, \mathrm{tg}, \mathrm{ctg}$.

## XXV.9.2. Анализ цели

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

Адекватность нашего построения можно проверить, убедившись, что для угла, величина которого принадлежит диапазону $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$, значения построенных нами функций будут совпадать с определёнными ранее $\sin, \cos, \mathrm{tg}, \mathrm{ctg}$.

Значит, можно считать нашу деятельность проектной.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Для достижения **цели 2** в данной ситуации оптимальной является стратегия

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Для достижения **цели 2** в данной ситуации оптимальной является стратегия адаптации известной модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Для достижения **цели 2** в данной ситуации оптимальной является стратегия адаптации известной модели, точнее

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Для достижения **цели 2** в данной ситуации оптимальной является стратегия адаптации известной модели, точнее
стратегии обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |




Проще всего геометрически интепретировать длину отрезка и угол. Но синус представляется в виде отношения длин отрезков: $\sin\alpha = a/c$.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |




Проще всего геометрически интепретировать длину отрезка и угол. Но синус представляется в виде отношения длин отрезков: $\sin\alpha = a/c$.

Применим стратегию

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |




Проще всего геометрически интепретировать длину отрезка и угол. Но синус представляется в виде отношения длин отрезков: $\sin\alpha = a/c$.

Применим стратегию построения и использования моделей адекватности.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |




Проще всего геометрически интепретировать длину отрезка и угол. Но синус представляется в виде отношения длин отрезков: $\sin\alpha = a/c$.

Точнее, стратегию

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |



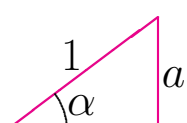

Проще всего геометрически интепретировать длину отрезка и угол. Но синус представляется в виде отношения длин отрезков: $\sin\alpha = a/c$.

Точнее, стратегию приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия построения и использования моделей адекватности | | |
|---|---|---|
| предвкушения | приоритетного анализа «экстремальных» ситуаций | выявления и использования ограничений |



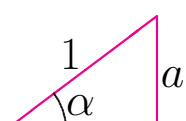

Проще всего геометрически интепретировать длину отрезка и угол. Но синус представляется в виде отношения длин отрезков: $\sin\alpha = a/c$.

Для того, чтобы синус было проще геометрически изобразить, положим знаменатель равным 1, т.е. гипотенуза будет иметь единичную длину.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

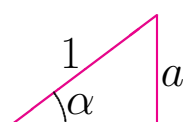



Учитывая, что нам придётся работать с разными значениями углов, включая отрицательные, оперировать только с длинами отрезков будет затруднительно.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |



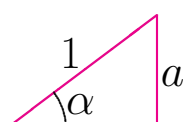

Учитывая, что нам придётся работать с разными значениями углов, включая отрицательные, оперировать только с длинами отрезков будет затруднительно.

Сложились благоприятные условия для применения стратегии

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |



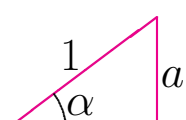

Учитывая, что нам придётся работать с разными значениями углов, включая отрицательные, оперировать только с длинами отрезков будет затруднительно.

Сложились благоприятные условия для применения стратегии
адаптации известной модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |



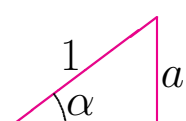

Учитывая, что нам придётся работать с разными значениями углов, включая отрицательные, оперировать только с длинами отрезков будет затруднительно.

Сложились благоприятные условия для применения стратегии, точнее

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |



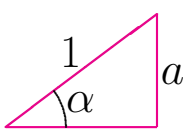

Учитывая, что нам придётся работать с разными значениями углов, включая отрицательные, оперировать только с длинами отрезков будет затруднительно.

Сложились благоприятные условия для применения стратегии, точнее комбинирования моделей.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |



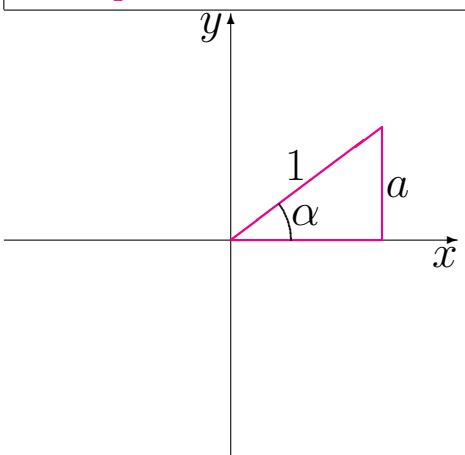

Учитывая, что нам придётся работать с разными значениями углов, включая отрицательные, оперировать только с длинами отрезков будет затруднительно.

Ситуация, когда аналог длины отрезка может рассматривается как отрицательное число, возникает при применении координатного метода.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |



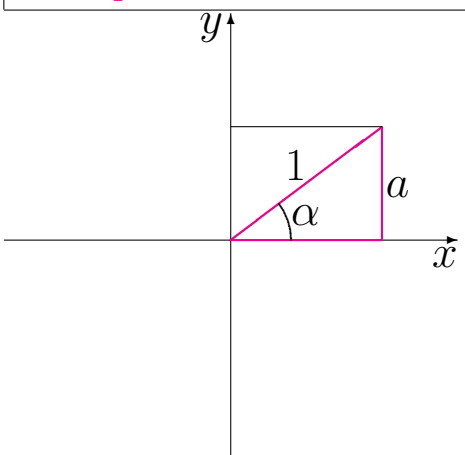

Учитывая, что нам придётся работать с разными значениями углов, включая отрицательные, оперировать только с длинами отрезков будет затруднительно.

Ситуация, когда аналог длины отрезка может рассматривается как отрицательное число, возникает при применении координатного метода.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |



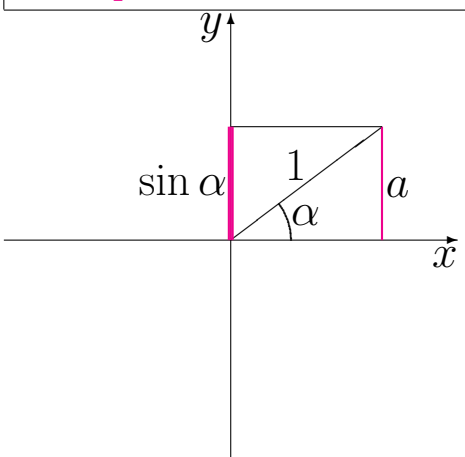

Учитывая, что нам придётся работать с разными значениями углов, включая отрицательные, оперировать только с длинами отрезков будет затруднительно.

Ситуация, когда аналог длины отрезка может рассматривается как отрицательное число, возникает при применении координатного метода.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |



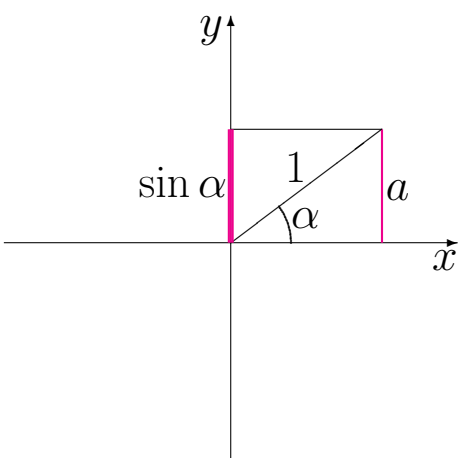

Учитывая, что нам придётся работать с разными значениями углов, включая отрицательные, оперировать только с длинами отрезков будет затруднительно.

Ситуация, когда аналог длины отрезка может рассматривается как отрицательное число, возникает при применении координатного метода.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

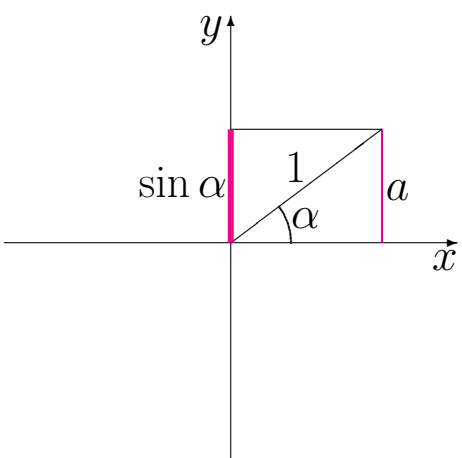



Сложились благоприятные условия для применения стратегии

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

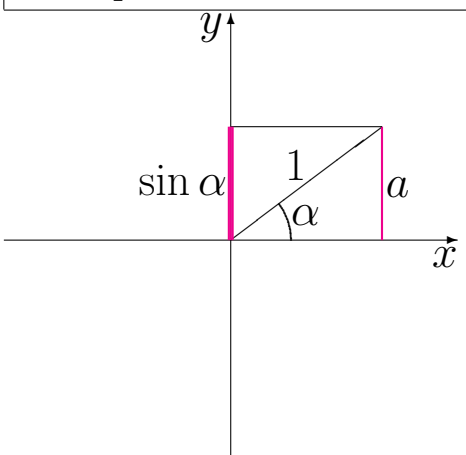



Сложились благоприятные условия для применения стратегии адаптации известной модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

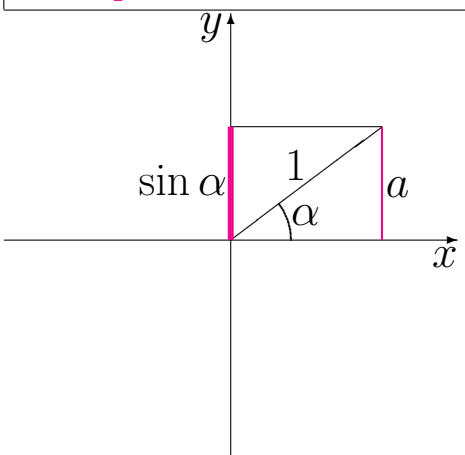



Сложились благоприятные условия для применения стратегии адаптации известной модели, точнее

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

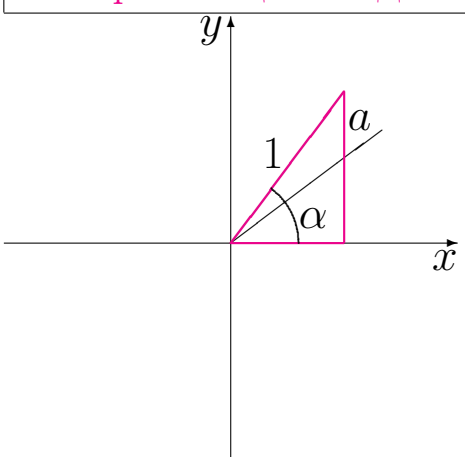



Сложились благоприятные условия для применения стратегии
адаптации известной модели,
точнее, стратегии обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

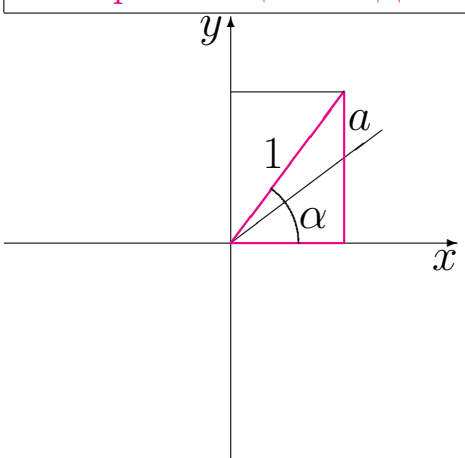



Сложились благоприятные условия для применения стратегии
адаптации известной модели,
точнее, стратегии обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

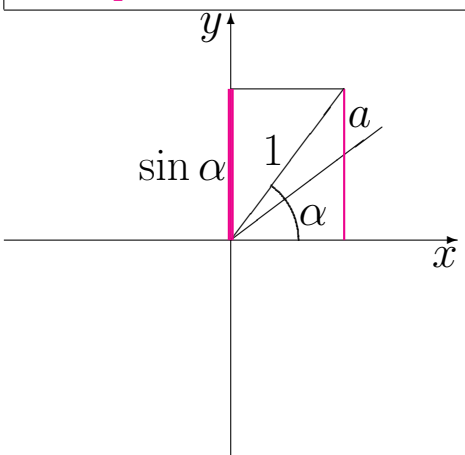



Сложились благоприятные условия для применения стратегии
адаптации известной модели,
точнее, стратегии обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

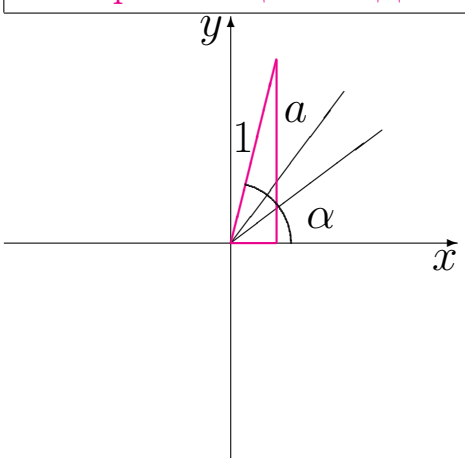



Сложились благоприятные условия для применения стратегии
адаптации известной модели,
точнее, стратегии обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

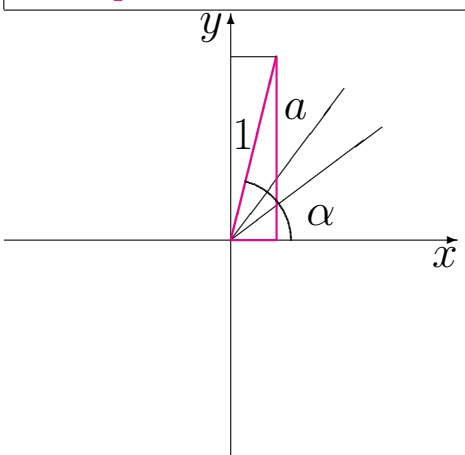



Сложились благоприятные условия для применения стратегии
адаптации известной модели,
точнее, стратегии обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

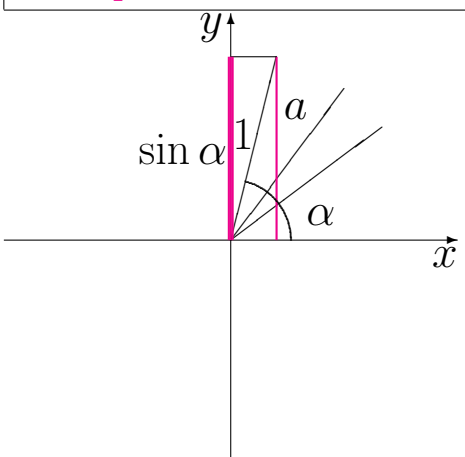



Сложились благоприятные условия для применения стратегии
адаптации известной модели,
точнее, стратегии обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

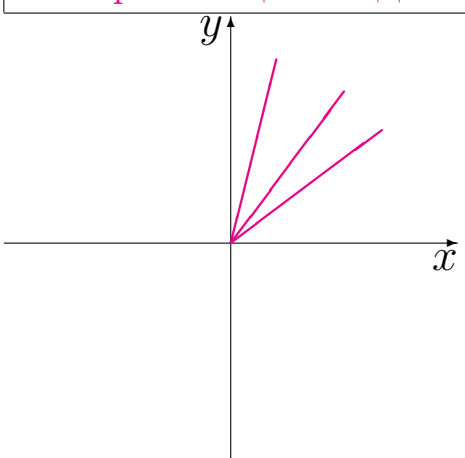



Сложились благоприятные условия для применения стратегии
адаптации известной модели,
точнее, стратегии обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

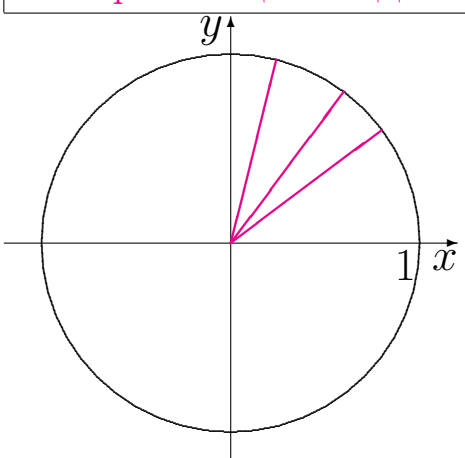



На чертеже сложилась типовая конфигурация, благоприятная для проведения типового построения:

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

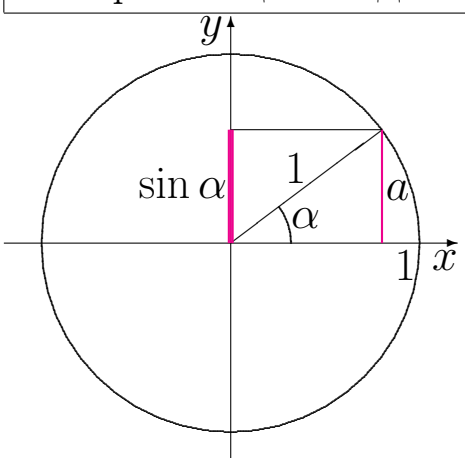



На чертеже сложилась типовая конфигурация, благоприятная для проведения типового построения:
проведения окружности.

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

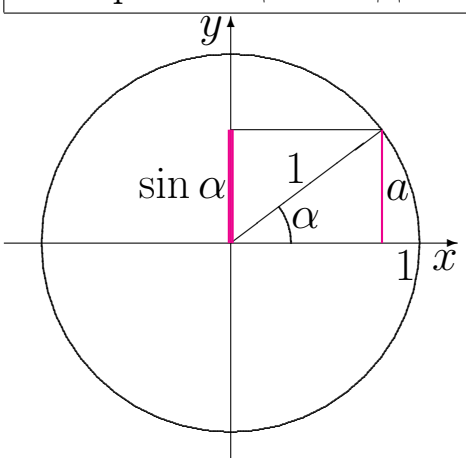



Итак, синусом угла $\alpha$ называется

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |



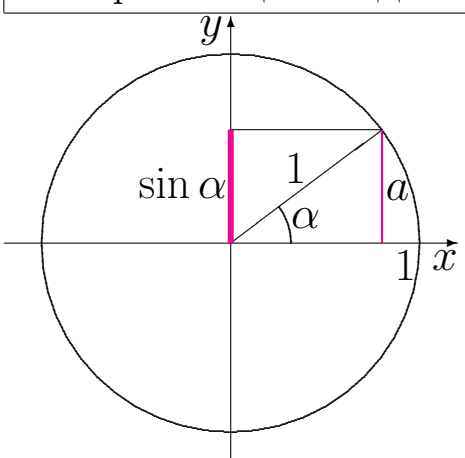

Итак, синусом угла $\alpha$ называется

Родовое понятие?

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |



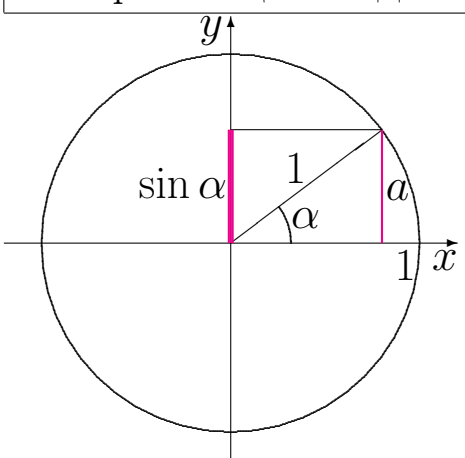

Итак, синусом угла $\alpha$ называется ордината единичного радиуса-вектора,

Родовое понятие?

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |



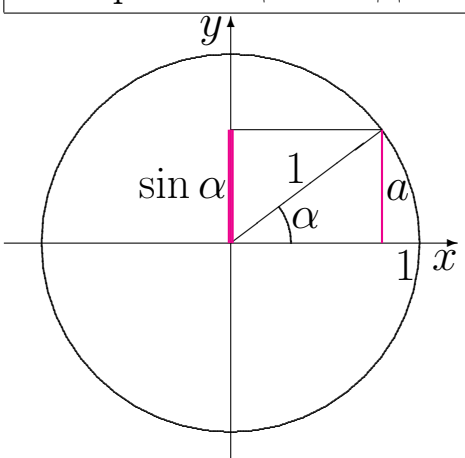

Итак, синусом угла $\alpha$ называется ордината единичного радиуса-вектора,

Характеристическое свойство?

# XXV.9.3. Комбинирование стратегий

**Цель 2.** *Определить основные тригонометрические функции для любого угла.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |




Итак, синусом угла $\alpha$ называется ордината единичного радиуса-вектора, образующего с ось абсцисс угол $\alpha$.

**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Самой «нересурсоёмкой» является стратегия

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Самой «нересурсоёмкой» является стратегия адаптации известной модели.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Самой «нересурсоёмкой» является стратегия адаптации известной модели.

Представляется, что стратегия построения и использования моделей адекватности может быть эффективной на достаточно далёком уровне продвижения в построении требуемой модели.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Самой «нересурсоёмкой» является стратегия адаптации известной модели.

Представляется, что стратегия построения и использования моделей адекватности может быть эффективной на достаточно далёком уровне продвижения в построении требуемой модели.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Стратегия адаптации известной модели при осуществлении рутинной проектной деятельности сводится к использованию следующих стратегий.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Стратегия адаптации известной модели при осуществлении рутинной проектной деятельности сводится к использованию следующих стратегий.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Стратегия смены ролей и приоритетов и стратегия комбинирования моделей представляются перспективными в случае, когда уже имеется ряд моделей, в описывающих разные аспекты создаваемой модели.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Стратегия смены ролей и приоритетов и стратегия комбинирования моделей представляются перспективными в случае, когда уже имеется ряд моделей, в описывающих разные аспекты создаваемой модели.

Поэтому на данном этапе наиболее перспективной представляется стратегия обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1; \ldots$

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Для того, чтобы подобрать родовое понятие и характеритистические свойства, видимо, следует применить стратегию

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Для того, чтобы подобрать родовое понятие и характеритистические свойства, видимо, следует применить стратегию построения новой модели.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия построения новой модели | | |
|---|---|---|
| поиска и использования аналогии | перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов | построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия построения новой модели | | |
|---|---|---|
| поиска и использования аналогии | перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов | построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента |

Применение первых двух стратегий не представляется эффективным.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия построения новой модели | | |
|---|---|---|
| поиска и использования аналогии | перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов | построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента |

Применение первых двух стратегий не представляется эффективным.

Остаётся рассчитывать на третью стратегию.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия построения новой модели | | |
|---|---|---|
| поиска и использования аналогии | перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов | построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента |

У элемента в цепочке чисел рассматриваются характеристики:

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия построения новой модели | | |
|---|---|---|
| поиска и использования аналогии | перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов | построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента |

У элемента в цепочке чисел рассматриваются характеристики:

— значение элемента;

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия построения новой модели | | |
|---|---|---|
| поиска и использования аналогии | перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов | построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента |

У элемента в цепочке чисел рассматриваются характеристики:

— значение элемента;

— знак элемента;

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия построения новой модели | | |
|---|---|---|
| поиска и использования аналогии | перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов | построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента |

У элемента в цепочке чисел рассматриваются характеристики:

— значение элемента;

— знак элемента;

— абсолютное значение элемента;

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия построения новой модели | | |
|---|---|---|
| поиска и использования аналогии | перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов | построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента |

У элемента в цепочке чисел рассматриваются характеристики:

— значение элемента;

— знак элемента;

— абсолютное значение элемента;

— *номер* этого элемента в цепочке чисел и др.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования***.

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия построения новой модели | | |
|---|---|---|
| поиска и использования аналогии | перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов | построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента |

У элемента в цепочке чисел рассматриваются характеристики: значение элемента; знак элемента; абсолютное значение элемента; *номер* этого элемента в цепочке чисел и др.

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

| Стратегия построения новой модели | | |
|---|---|---|
| поиска и использования аналогии | перехода от проектирования из отдельных деталей к использованию узлов и агрегатов | построения модели с носителем из характеристик, отношений или составляющих интерфейсного компонента |

Можно было использовать интерфейсный компонент:
числа записывают в цепочку для того, чтобы можно было по номеру члена последовательности найти его значение.

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Теперь наиболее перспективным является применение стратегии

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Теперь наиболее перспективным является применение стратегии построения новой модели.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

| Стратегия | | |
|---|---|---|
| адаптации известной модели | построения новой модели | построения и использования моделей адекватности |

Точнее, теперь наиболее перспективным является применение стратегии

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Точнее, теперь наиболее перспективным является применение стратегии

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Точнее, теперь наиболее перспективным является применение стратегии поиска и использования аналогии.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Каждому номеру соответствует ровно один элемент последовательности. Такая ситуация в математике обычно моделируется с помощью понятия

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Важнейшей является связь между номером элемента и значением этого элемента.

| Стратегия адаптации известной модели | | |
|---|---|---|
| обогащения, редуцирования, абстрагирования или конкретизации модели | смены ролей и приоритетов | комбинирования моделей |

Каждому номеру соответствует ровно один элемент последовательности. Такая ситуация в математике обычно моделируется с помощью понятия «функция».

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$
Итак, *последовательность — это* **функция**...

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция**...

Характеристические свойства?

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1; \ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция**
*с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

После получения результата следует оценить его адекватность.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

После получения результата следует оценить его адекватность.

В данном случае основным является вопрос: какова связь между определением последовательности как функции и цепочкой чисел?

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция**
*с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

Функция обычно задаётся:

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция**
*с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

Функция обычно задаётся:
формулой,

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция**
*с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

Функция обычно задаётся:
формулой, графиком,

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция**
*с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

Функция обычно задаётся:
формулой, графиком, таблицей значений.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция**
*с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

Функция обычно задаётся:
формулой, графиком, таблицей значений.

Для конечного отрезка последовательности оптимальным является задание

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция**
*с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

Функция обычно задаётся:
формулой, графиком, таблицей значений.

Для конечного отрезка последовательности оптимальным является задание таблицей значений.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | | | | | | | $\ldots$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | | | | | | | $\ldots$ |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\ldots$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | | | | | | | $\ldots$ |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $\mathbf{-2}$; 3; 4; $\sqrt{3}$; 3; 1; . . .

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | . . . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | $\mathbf{-2}$ | | | | | | . . . |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ \mathbf{3};\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\ldots$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | $-2$ | **3** | | | | | $\ldots$ |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ \mathbf{4};\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\ldots$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | $-2$ | 3 | **4** | | | | $\ldots$ |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{\mathbf{3}};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\ldots$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | $-2$ | 3 | 4 | $\sqrt{\mathbf{3}}$ | | | $\ldots$ |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ \mathbf{3};\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | $-2$ | 3 | 4 | $\sqrt{3}$ | **3** | | ... |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ \mathbf{1};\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | $-2$ | 3 | 4 | $\sqrt{3}$ | 3 | **1** | ... |

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | $-2$ | 3 | 4 | $\sqrt{3}$ | 3 | 1 | ... |

Первая строка у всех таких таблиц одинакова.

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | $-2$ | 3 | 4 | $\sqrt{3}$ | 3 | 1 | ... |

Первая строка у всех таких таблиц одинакова.

Зачем её записывать?

**Пример 26.** *Представить формирование определения последовательности как результата применения* ***базовых стратегий проектирования****.*

Например, рассмотрим последовательность: $-2;\ 3;\ 4;\ \sqrt{3};\ 3;\ 1;\ldots$

Итак, *последовательность — это* **функция** *с областью определения, включающейся в* $\mathbb{N}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi(n)$ | $-2$ | 3 | 4 | $\sqrt{3}$ | 3 | 1 | ... |

Итак, когда последовательность задана цепочкой чисел, фактически это задание последовательности таблицей значений, у которой убрана первая строка.

**Вернёмся к лекции?**

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.**

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.**

Последним действием в левой части уравнения было возведение в переменную степень.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.**

Последним действием в левой части уравнения было возведение в переменную степень.

Поэтому напрашивается логарифмировать обе части уравнения.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

Последним действием в левой части уравнения было возведение в переменную степень.

Поэтому напрашивается логарифмировать обе части уравнения.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

Во-первых, $\sqrt{(x-1)^2+2x-1} = |x|$,

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

Во-первых, $\sqrt{(x-1)^2+2x-1} = |x|$, во-вторых, логарифмировать надо осторожно, правая и левая части равенства, в принципе, могут быть отрицательными!

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

Во-первых, $\sqrt{(x-1)^2+2x-1} = |x|$, во-вторых, логарифмировать надо осторожно, правая и левая части равенства, в принципе, могут быть отрицательными!

Однако, если левая часть отрицательна, то

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

Во-первых, $\sqrt{(x-1)^2+2x-1} = |x|$, во-вторых, логарифмировать надо осторожно, правая и левая части равенства, в принципе, могут быть отрицательными!

Однако, если левая часть отрицательна, то $x$ является целым числом.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

Во-первых, $\sqrt{(x-1)^2+2x-1} = |x|$, во-вторых, логарифмировать надо осторожно, правая и левая части равенства, в принципе, могут быть отрицательными!

Однако, если левая часть отрицательна, то $x$ является целым числом.

В этом случае левая часть равенства принимает целое значение, а правая — не целое (даже иррациональное), что невозможно.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.
$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) =$

Во-первых, $\sqrt{(x-1)^2+2x-1} = |x|$, во-вторых, логарифмировать надо осторожно, правая и левая части равенства, в принципе, могут быть отрицательными!

Однако, если левая часть отрицательна, то $x$ является целым числом.

В этом случае левая часть равенства принимает целое значение, а правая — не целое (даже иррациональное), что невозможно.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right)$,

Во-первых, $\sqrt{(x-1)^2+2x-1} = |x|$, во-вторых, логарифмировать надо осторожно, правая и левая части равенства, в принципе, могут быть отрицательными!

Однако, если левая часть отрицательна, то $x$ является целым числом.

В этом случае левая часть равенства принимает целое значение, а правая — не целое (даже иррациональное), что невозможно.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x| \cdot \log_x x =$

Во-первых, $\sqrt{(x-1)^2+2x-1} = |x|$, во-вторых, логарифмировать надо осторожно, правая и левая части равенства, в принципе, могут быть отрицательными!

Однако, если левая часть отрицательна, то $x$ является целым числом.

В этом случае левая часть равенства принимает целое значение, а правая — не целое (даже иррациональное), что невозможно.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x| \cdot \log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$

Во-первых, $\sqrt{(x-1)^2+2x-1} = |x|$, во-вторых, логарифмировать надо осторожно, правая и левая части равенства, в принципе, могут быть отрицательными!

Однако, если левая часть отрицательна, то $x$ является целым числом.

В этом случае левая часть равенства принимает целое значение, а правая — не целое (даже иррациональное), что невозможно.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

Учитывая, что $x > 0$ имеем $|x| =$

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

Учитывая, что $x > 0$ имеем $|x| = x$.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

Учитывая, что $x > 0$ имеем $|x| = x$.

Кроме того, *по определению* $\log_x x =$

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

Учитывая, что $x > 0$ имеем $|x| = x$.

Кроме того, *по определению* $\log_x x = 1$.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x| \cdot \log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$

$0.5\lg x =$

Учитывая, что $x > 0$ имеем $|x| = x$.

Кроме того, *по определению* $\log_x x = 1$.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1,$$

Учитывая, что $x > 0$ имеем $|x| = x$.

Кроме того, *по определению* $\log_x x = 1$.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1,$$

Учитывая, что $x > 0$ имеем $|x| = x$.

Кроме того, *по определению* $\log_x x = 1$. Умножим обе части последнего равенства на 2 и перейдем в логарифме к основанию 10.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x| \cdot \log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$

$0.5\lg x = \dfrac{3}{2}\log_x 10 + 1, \quad \lg x =$

Учитывая, что $x > 0$ имеем $|x| = x$.

Кроме того, *по определению* $\log_x x = 1$. Умножим обе части последнего равенства на 2 и перейдем в логарифме к основанию 10.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1, \quad \lg x = 3\log_x 10 + 2,$$

Учитывая, что $x > 0$ имеем $|x| = x$.

Кроме того, *по определению* $\log_x x = 1$. Умножим обе части последнего равенства на 2 и перейдем в логарифме к основанию 10.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1, \quad \lg x = 3\log_x 10 + 2, \quad \lg x = 3\frac{\lg 10}{\lg x} + 2,$$

Учитывая, что $x > 0$ имеем $|x| = x$.

Кроме того, *по определению* $\log_x x = 1$.

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1, \quad \lg x = 3\log_x 10 + 2, \quad \lg x = 3\frac{\lg 10}{\lg x} + 2,$$

$$\lg^2 x - 2\lg x - 3 = 0,$$

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1, \quad \lg x = 3\log_x 10 + 2, \quad \lg x = 3\frac{\lg 10}{\lg x} + 2,$$

$$\lg^2 x - 2\lg x - 3 = 0, \quad \lg x =$$

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1, \quad \lg x = 3\log_x 10 + 2, \quad \lg x = 3\frac{\lg 10}{\lg x} + 2,$$

$$\lg^2 x - 2\lg x - 3 = 0, \quad \lg x = \frac{2 \pm \sqrt{4+12}}{2} =$$

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1, \quad \lg x = 3\log_x 10 + 2, \quad \lg x = 3\frac{\lg 10}{\lg x} + 2,$$

$$\lg^2 x - 2\lg x - 3 = 0, \quad \lg x = \frac{2 \pm \sqrt{4+12}}{2} = 1 \pm 2,$$

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1, \quad \lg x = 3\log_x 10 + 2, \quad \lg x = 3\frac{\lg 10}{\lg x} + 2,$$

$$\lg^2 x - 2\lg x - 3 = 0, \quad \lg x = \frac{2 \pm \sqrt{4+12}}{2} = 1 \pm 2, \quad \lg x \in \{-1;\ 3\}.$$

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1, \quad \lg x = 3\log_x 10 + 2, \quad \lg x = 3\frac{\lg 10}{\lg x} + 2,$$

$$\lg^2 x - 2\lg x - 3 = 0, \quad \lg x = \frac{2 \pm \sqrt{4+12}}{2} = 1 \pm 2, \quad \lg x \in \{-1;\ 3\}.$$

$$x \in \left\{\frac{1}{10}; 1000\right\}.$$

**Пример 27.** *Решите уравнение* $x^{0.5\lg\sqrt{(x-1)^2+2x-1}} = 10\sqrt{10}x$.

**Решение.** Вычислим $\log_x \bullet$ от левой и правой частей.

$$\log_x\left(x^{0.5\lg|x|}\right) = \log_x\left(10^{3/2}x\right), \quad 0.5\lg|x|\cdot\log_x x = \log_x 10^{3/2} + \log_x x,$$

$$0.5\lg x = \frac{3}{2}\log_x 10 + 1, \quad \lg x = 3\log_x 10 + 2, \quad \lg x = 3\frac{\lg 10}{\lg x} + 2,$$

$$\lg^2 x - 2\lg x - 3 = 0, \quad \lg x = \frac{2 \pm \sqrt{4+12}}{2} = 1 \pm 2, \quad \lg x \in \{-1;\ 3\}.$$

$$x \in \left\{\frac{1}{10}; 1000\right\}.$$

**Вернемся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3 \arcsin x$.

**Решение.**

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3 \arcsin x$.

**Решение.**

У нас очень мало формул для преобразования обратных тригонометрических функций.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.**

У нас очень мало формул для преобразования обратных тригонометрических функций.

Поэтому применим функциональный подход к решению уравнений.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3 \arcsin x$.

**Решение.**

У нас очень мало формул для преобразования обратных тригонометрических функций.

Поэтому применим функциональный подход к решению уравнений.

Вычислим sin от левой и правой части.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.**

У нас очень мало формул для преобразования обратных тригонометрических функций.

Поэтому применим функциональный подход к решению уравнений.

Вычислим sin от левой и правой части.

Это преобразование — не эквивалентное, поэтому потребуется отбор корней.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.**

$\sin 3t =$

У нас очень мало формул для преобразования обратных тригонометрических функций.

Поэтому применим функциональный подход к решению уравнений.

Вычислим sin от левой и правой части.

Это преобразование — не эквивалентное, поэтому потребуется отбор корней.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.**

$\sin 3t =$

$= \sin t \cos 2t + \cos t \sin 2t =$

У нас очень мало формул для преобразования обратных тригонометрических функций.

Поэтому применим функциональный подход к решению уравнений.

Вычислим sin от левой и правой части.

Это преобразование — не эквивалентное, поэтому потребуется отбор корней.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.**

$\sin 3t =$

$= \sin t \cos 2t + \cos t \sin 2t = \sin t \left(1 - 2\sin^2 t\right) + 2\sin t \cos^2 t =$

У нас очень мало формул для преобразования обратных тригонометрических функций.

Поэтому применим функциональный подход к решению уравнений.

Вычислим sin от левой и правой части.

Это преобразование — не эквивалентное, поэтому потребуется отбор корней.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.**

$\sin 3t = \sin t\left(3 - 4\sin^2 t\right)$.

$= \sin t\cos 2t + \cos t\sin 2t = \sin t\left(1 - 2\sin^2 t\right) + 2\sin t\cos^2 t =$

У нас очень мало формул для преобразования обратных тригонометрических функций.

Поэтому применим функциональный подход к решению уравнений.

Вычислим sin от левой и правой части.

Это преобразование — не эквивалентное, поэтому потребуется отбор корней.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.**

$\sin 3t = \sin t\left(3 - 4\sin^2 t\right)$.

$\sin\left(\arcsin 2x\right) = \sin\left(3\arcsin x\right)$,

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x =$

$\sin 3t = \sin t\left(3 - 4\sin^2 t\right).$

$\sin\left(\arcsin 2x\right) = \sin\left(3\arcsin x\right),$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right)$,
$\sin 3t = \sin t\left(3 - 4\sin^2 t\right)$.
$\sin\left(\arcsin 2x\right) = \sin\left(3\arcsin x\right)$,

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

$\sin 3t = \sin t\left(3 - 4\sin^2 t\right).$

$\sin\left(\arcsin 2x\right) = \sin\left(3\arcsin x\right),$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x =$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin\left(2 \cdot 0\right) =$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin\left(2 \cdot 0\right) = \qquad = 3\arcsin 0.$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 \qquad = 3\arcsin 0.$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 \quad 0 = 3\arcsin 0.$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin\left(2 \cdot 0\right) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) =$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin\left(2 \cdot 0\right) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 =$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin\left(2 \cdot 0\right) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2}$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin\left(2 \cdot 0\right) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} \qquad = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} \quad 3 \cdot \dfrac{\pi}{6} = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \dfrac{\pi}{6} = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \dfrac{\pi}{6} = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{-1}{2}\right) =$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \dfrac{\pi}{6} = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{-1}{2}\right) = \arcsin(-1) =$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \dfrac{\pi}{6} = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{-1}{2}\right) = \arcsin(-1) = -\dfrac{\pi}{2}$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \dfrac{\pi}{6} = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{-1}{2}\right) = \arcsin(-1) = -\dfrac{\pi}{2} = 3\arcsin\dfrac{-1}{2}.$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \dfrac{\pi}{6} = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{-1}{2}\right) = \arcsin(-1) = -\dfrac{\pi}{2} \quad 3 \cdot \left(-\dfrac{\pi}{6}\right) = 3\arcsin\dfrac{-1}{2}.$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \dfrac{\pi}{6} = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{-1}{2}\right) = \arcsin(-1) = -\dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \left(-\dfrac{\pi}{6}\right) = 3\arcsin\dfrac{-1}{2}.$

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \dfrac{\pi}{6} = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{-1}{2}\right) = \arcsin(-1) = -\dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \left(-\dfrac{\pi}{6}\right) = 3\arcsin\dfrac{-1}{2}.$

Все найденные корни оказались корнями исходного уравнения.

**Пример 28.** *Решить уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

**Решение.** $2x = x\left(3 - 4x^2\right), \quad x\left(4x^2 - 1\right) = 0,$

Значит, либо $x = 0$, либо $x = \pm\dfrac{1}{2}$.

Осталось провести отбор корней.

$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 0 = 3\arcsin 0.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{1}{2}\right) = \arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \dfrac{\pi}{6} = 3\arcsin\dfrac{1}{2}.$

$\arcsin\left(2 \cdot \dfrac{-1}{2}\right) = \arcsin(-1) = -\dfrac{\pi}{2} = 3 \cdot \left(-\dfrac{\pi}{6}\right) = 3\arcsin\dfrac{-1}{2}.$

Все найденные корни оказались корнями исходного уравнения.

**Вернемся к лекции?**

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.**

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то
$4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то
$4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = \\ \cos 6x = \end{cases}$$

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то
$4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1; \\ \cos 6x = \end{cases}$$

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то
$4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1; \\ \cos 6x = 1. \end{cases}$$

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то
$4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1; \\ \cos 6x = 1. \end{cases}$$

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то
$4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1; \\ \cos 6x = 1. \end{cases} \begin{cases} 4x = k\pi; \\ 6x = n\pi \end{cases}$$

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то
$4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1; \\ \cos 6x = 1. \end{cases} \begin{cases} 4x = k\pi; \\ 6x = n\pi \end{cases} \begin{cases} x = \\ \\ x = \end{cases}$$

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то
$4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1; \\ \cos 6x = 1. \end{cases} \begin{cases} 4x = k\pi; \\ 6x = n\pi \end{cases} \begin{cases} x = \dfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}; \\ x = \end{cases}$$

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то
$4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1; \\ \cos 6x = 1. \end{cases} \begin{cases} 4x = k\pi; \\ 6x = n\pi \end{cases} \begin{cases} x = \dfrac{k\pi}{4}, & k \in \mathbb{Z}; \\ x = \dfrac{n\pi}{6}, & n \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

**Пример 29.** *Решите уравнение* $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

**Решение.** Так как $|\cos t| \leq 1$, то
$4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1; \\ \cos 6x = 1. \end{cases} \begin{cases} 4x = k\pi; \\ 6x = n\pi \end{cases} \begin{cases} x = \dfrac{k\pi}{4}, & k \in \mathbb{Z}; \\ x = \dfrac{n\pi}{6}, & n \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

**Вернемся к лекции?**

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \mathrm{tg}(0.75\pi)$.

**Решение.**

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.**

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1,$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$.

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \end{array}\right. \qquad (1)$$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x =$ $k \in \mathbb{Z}$.

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Второе уравнение из (1) решим так: *заметим, что*

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Второе уравнение из (1) решим так: *заметим, что* $\cos x \neq 0$,

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Второе уравнение из (1) решим так: *заметим, что* $\cos x \neq 0$, так как иначе

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Второе уравнение из (1) решим так: *заметим, что* $\cos x \neq 0$, так как иначе $\sin x = -\cos x = 0$,

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Второе уравнение из (1) решим так: *заметим, что* $\cos x \neq 0$, так как иначе $\sin x = -\cos x = 0$, что противоречит тождеству

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x)\cdot\cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Второе уравнение из (1) решим так: *заметим, что* $\cos x \neq 0$, так как иначе $\sin x = -\cos x = 0$, что противоречит тождеству $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$.

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Второе уравнение из (1) решим так: *заметим, что* $\cos x \neq 0$, поэтому поделим обе части второго уравнения из (1) на $\cos x$:

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Второе уравнение из (1) решим так: *заметим, что* $\cos x \neq 0$, поэтому поделим обе части второго уравнения из (1) на $\cos x$:

$\operatorname{tg} x = -1$.

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x) \cdot \cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Второе уравнение из (1) решим так: *заметим, что* $\cos x \neq 0$, поэтому поделим обе части второго уравнения из (1) на $\cos x$: $\operatorname{tg} x = -1$. Это уравнение базовое: $x =$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 1.** $2\cos(x)^2 - 1 + 2\sin(x)\cdot\cos(x) = -1$, откуда $\cos x\,(\cos x + \sin x) = 0$. Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin x = -\cos x. \end{array}\right. \qquad (1)$$

Первое уравнение из (1) является базовым: $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Второе уравнение из (1) решим так: *заметим, что* $\cos x \neq 0$, поэтому поделим обе части второго уравнения из (1) на $\cos x$: $\operatorname{tg} x = -1$. Это уравнение базовое: $x = -\dfrac{\pi}{4} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 2.**

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 2.** $\sin\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) + \sin(2x) = -1,$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 2.** $\sin\left(\dfrac{\pi}{2} - 2x\right) + \sin(2x) = -1,$

$$2\sin\frac{\dfrac{\pi}{2} - 2x + 2x}{2}\cos\frac{\dfrac{\pi}{2} - 2x - 2x}{2} = -1,$$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 2.** $\sin\left(\dfrac{\pi}{2} - 2x\right) + \sin(2x) = -1,$

$$2\sin\frac{\frac{\pi}{2} - 2x + 2x}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{2} - 2x - 2x}{2} = -1, \quad \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2},$$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 2.** $\sin\left(\dfrac{\pi}{2} - 2x\right) + \sin(2x) = -1,$

$$2\sin\frac{\frac{\pi}{2} - 2x + 2x}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{2} - 2x - 2x}{2} = -1, \quad \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2},$$

Уравнение $\cos\alpha = -\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ является базовым.

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 2.** $\sin\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) + \sin(2x) = -1,$

$$2\sin\frac{\frac{\pi}{2} - 2x + 2x}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{2} - 2x - 2x}{2} = -1, \quad \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\frac{\pi}{4} - 2x = \pm\frac{3\pi}{4} + 2n\pi,$$

Уравнение $\cos\alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ является базовым.

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 2.** $\sin\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) + \sin(2x) = -1,$

$$2\sin\frac{\frac{\pi}{2} - 2x + 2x}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{2} - 2x - 2x}{2} = -1, \quad \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\frac{\pi}{4} - 2x = \pm\frac{3\pi}{4} + 2n\pi, \quad x =$$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 2.** $\sin\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) + \sin(2x) = -1,$

$$2\sin\frac{\frac{\pi}{2} - 2x + 2x}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{2} - 2x - 2x}{2} = -1, \quad \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\frac{\pi}{4} - 2x = \pm\frac{3\pi}{4} + 2n\pi, \quad x = \frac{\pi}{8} \pm \frac{3\pi}{8} - n\pi,$$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 2.** $\sin\left(\dfrac{\pi}{2} - 2x\right) + \sin(2x) = -1,$

$$2\sin\frac{\frac{\pi}{2} - 2x + 2x}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{2} - 2x - 2x}{2} = -1, \quad \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\frac{\pi}{4} - 2x = \pm\frac{3\pi}{4} + 2n\pi, \quad x = \frac{\pi}{8} \pm \frac{3\pi}{8} - n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 3.**

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 3.** $\dfrac{1+\operatorname{tg}(x)^2}{1-\operatorname{tg}(x)^2} + \dfrac{2\operatorname{tg}(x)}{1-\operatorname{tg}(x)^2} = -1, \ldots$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 3.** $\dfrac{1+\operatorname{tg}(x)^2}{1-\operatorname{tg}(x)^2} + \dfrac{2\operatorname{tg}(x)}{1-\operatorname{tg}(x)^2} = -1, \ldots$

Но выражение для sin и cos через тангенс половинного угла верна при условии $x \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi$, поэтому мы можем потерять корень.

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 3.** $\dfrac{1+\operatorname{tg}(x)^2}{1-\operatorname{tg}(x)^2} + \dfrac{2\operatorname{tg}(x)}{1-\operatorname{tg}(x)^2} = -1, \ldots$

Но выражение для sin и cos через тангенс половинного угла верна при условии $x \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi$, поэтому мы можем потерять корень.

Легко проверить, что $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi$ — это корень для любого $k \in \mathbb{Z}$.

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 3.** $\dfrac{1+\operatorname{tg}(x)^2}{1-\operatorname{tg}(x)^2} + \dfrac{2\operatorname{tg}(x)}{1-\operatorname{tg}(x)^2} = -1, \ldots$

Но выражение для sin и cos через тангенс половинного угла верна при условии $x \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi$, поэтому мы можем потерять корень.

Легко проверить, что $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi$ — это корень для любого $k \in \mathbb{Z}$.

$1 + \operatorname{tg}^2 x + 2\operatorname{tg} x = -\left(1 - \operatorname{tg}^2 x\right),$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 3.** $\dfrac{1+\operatorname{tg}(x)^2}{1-\operatorname{tg}(x)^2} + \dfrac{2\operatorname{tg}(x)}{1-\operatorname{tg}(x)^2} = -1, \ldots$

Но выражение для sin и cos через тангенс половинного угла верна при условии $x \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi$, поэтому мы можем потерять корень.

Легко проверить, что $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi$ — это корень для любого $k \in \mathbb{Z}$.

$1 + \operatorname{tg}^2 x + 2\operatorname{tg} x = -\left(1 - \operatorname{tg}^2 x\right), \quad \operatorname{tg} x = -1,$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 3.** $\dfrac{1+\operatorname{tg}(x)^2}{1-\operatorname{tg}(x)^2} + \dfrac{2\operatorname{tg}(x)}{1-\operatorname{tg}(x)^2} = -1, \ldots$

Но выражение для sin и cos через тангенс половинного угла верна при условии $x \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi$, поэтому мы можем потерять корень.

Легко проверить, что $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi$ — это корень для любого $k \in \mathbb{Z}$.

$1 + \operatorname{tg}^2 x + 2\operatorname{tg} x = -\left(1 - \operatorname{tg}^2 x\right), \quad \operatorname{tg} x = -1,$

Уравнение $\operatorname{tg} x = -1$ является базовым...

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 3.** $\dfrac{1+\operatorname{tg}(x)^2}{1-\operatorname{tg}(x)^2} + \dfrac{2\operatorname{tg}(x)}{1-\operatorname{tg}(x)^2} = -1, \ldots$

Но выражение для sin и cos через тангенс половинного угла верна при условии $x \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi$, поэтому мы можем потерять корень.

Легко проверить, что $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi$ — это корень для любого $k \in \mathbb{Z}$.

$1 + \operatorname{tg}^2 x + 2\operatorname{tg} x = -\left(1 - \operatorname{tg}^2 x\right), \quad \operatorname{tg} x = -1, \quad x =$

Уравнение $\operatorname{tg} x = -1$ является базовым...

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 3.** $\dfrac{1+\operatorname{tg}(x)^2}{1-\operatorname{tg}(x)^2} + \dfrac{2\operatorname{tg}(x)}{1-\operatorname{tg}(x)^2} = -1, \ldots$

Но выражение для sin и cos через тангенс половинного угла верна при условии $x \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi$, поэтому мы можем потерять корень.

Легко проверить, что $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi$ — это корень для любого $k \in \mathbb{Z}$.

$1 + \operatorname{tg}^2 x + 2\operatorname{tg} x = -\left(1 - \operatorname{tg}^2 x\right), \quad \operatorname{tg} x = -1, \quad x = -\dfrac{\pi}{4} + m\pi, \quad m \in \mathbb{Z}.$

Уравнение $\operatorname{tg} x = -1$ является базовым...

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 4.**

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 4.** $\sqrt{2} \cdot \left(\cos(2x) \cdot \sin\dfrac{\pi}{4} + \cos\dfrac{\pi}{4} \cdot \sin 2x\right) = -1,$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 4.** $\sqrt{2} \cdot \left(\cos(2x) \cdot \sin\dfrac{\pi}{4} + \cos\dfrac{\pi}{4} \cdot \sin 2x\right) = -1,$

$\sin\left(2x + \dfrac{\pi}{4}\right) = -\dfrac{1}{\sqrt{2}},$

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 4.** $\sqrt{2} \cdot \left(\cos(2x) \cdot \sin\dfrac{\pi}{4} + \cos\dfrac{\pi}{4} \cdot \sin 2x\right) = -1,$

$\sin\left(2x + \dfrac{\pi}{4}\right) = -\dfrac{1}{\sqrt{2}},$

Уравнение $\sin t = -\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ является базовым...

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 4.** $\sqrt{2} \cdot \left(\cos(2x) \cdot \sin\dfrac{\pi}{4} + \cos\dfrac{\pi}{4} \cdot \sin 2x\right) = -1,$

$\sin\left(2x + \dfrac{\pi}{4}\right) = -\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \quad 2x + \dfrac{\pi}{4} =$

Уравнение $\sin t = -\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ является базовым...

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 4.** $\sqrt{2} \cdot \left(\cos(2x) \cdot \sin\dfrac{\pi}{4} + \cos\dfrac{\pi}{4} \cdot \sin 2x\right) = -1,$

$\sin\left(2x + \dfrac{\pi}{4}\right) = -\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \quad 2x + \dfrac{\pi}{4} = (-1)^{n+1}\dfrac{\pi}{4} + n\pi.$

Уравнение $\sin t = -\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ является базовым...

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 4.** $\sqrt{2} \cdot \left(\cos(2x) \cdot \sin\dfrac{\pi}{4} + \cos\dfrac{\pi}{4} \cdot \sin 2x\right) = -1,$

$\sin\left(2x + \dfrac{\pi}{4}\right) = -\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \quad 2x + \dfrac{\pi}{4} = (-1)^{n+1}\dfrac{\pi}{4} + n\pi.$

$x = -\dfrac{\pi}{8} + (-1)^{n+1}\dfrac{\pi}{8} + \dfrac{n\pi}{2}, \quad n \in \mathbb{Z}.$

Уравнение $\sin t = -\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ является базовым...

**Пример 30.** *Решите уравнение* $\cos 2x + \sin 2x = \operatorname{tg}(0.75\pi)$.

**Решение. Способ 4.** $\sqrt{2} \cdot \left(\cos(2x) \cdot \sin\dfrac{\pi}{4} + \cos\dfrac{\pi}{4} \cdot \sin 2x\right) = -1,$

$\sin\left(2x + \dfrac{\pi}{4}\right) = -\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \quad 2x + \dfrac{\pi}{4} = (-1)^{n+1}\dfrac{\pi}{4} + n\pi.$

$x = -\dfrac{\pi}{8} + (-1)^{n+1}\dfrac{\pi}{8} + \dfrac{n\pi}{2}, \quad n \in \mathbb{Z}.$

Уравнение $\sin t = -\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ является базовым...

**Вернемся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.**

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.**

Сначала следует оценить перспективность **каждой из типовых целей**:

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.**

Сначала следует оценить перспективность **каждой из типовых целей**:

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.**

Сначала следует оценить перспективность **каждой из типовых целей**:

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.**

Сначала следует оценить перспективность **каждой из типовых целей**:

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.**

Сначала следует оценить перспективность **каждой из типовых целей**:

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

II.4) ограничить возможные значения неизвестной.

II.1) Уравнение не является базовым...

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.**

Сначала следует оценить перспективность **каждой из типовых целей**:

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

II.4) ограничить возможные значения неизвестной.

II.2) Попытаемся представить выражение $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

Сначала следует оценить перспективность **каждой из типовых целей**:

II.1) свести к уравнению, для которого есть типовой алгоритм;

II.2) свести к равносильному уравнению $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

II.3) свести к равносильному уравнению $f(x) = C$, где $C$ является экстремальным значением для $f$;

II.4) ограничить возможные значения неизвестной.

II.2) Попытаемся представить выражение $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

В данном случае одну из идей решения может дать наблюдение, что выражение в левой части напоминает разность синусов (если бы не множитель 9), в результате преобразования которой получаются функции синус и косинус от угла, равного полусумме и полуразности выражений $x$ и $9x$.

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

В данном случае одну из идей решения может дать наблюдение, что выражение в левой части напоминает разность синусов (если бы не множитель 9), в результате преобразования которой получаются функции синус и косинус от угла, равного полусумме и полуразности выражений $x$ и $9x$.

Полуразность равна $4x$.

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$8\sin x = \sin 9x - \sin x$,

В данном случае одну из идей решения может дать наблюдение, что выражение в левой части напоминает разность синусов (если бы не множитель 9), в результате преобразования которой получаются функции синус и косинус от угла, равного полусумме и полуразности выражений $x$ и $9x$.

Полуразность равна $4x$.

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$8\sin x = \sin 9x - \sin x, \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$

В данном случае одну из идей решения может дать наблюдение, что выражение в левой части напоминает разность синусов (если бы не множитель 9), в результате преобразования которой получаются функции синус и косинус от угла, равного полусумме и полуразности выражений $x$ и $9x$.

Полуразность равна $4x$.

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$8\sin x = \sin 9x - \sin x, \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$

$2\cos 5x \sin 4x =$

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$8\sin x = \sin 9x - \sin x, \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$

$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x =$

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$8\sin x = \sin 9x - \sin x, \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$

$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x,$

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$8\sin x = \sin 9x - \sin x, \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$

$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x,$

$8\sin x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x,$

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$8\sin x = \sin 9x - \sin x, \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$

$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x,$

$8\sin x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x, \quad \sin x\,(1 - \cos 5x \cos 2x \cos x) = 0,$

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$8\sin x = \sin 9x - \sin x, \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$

$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x,$

$8\sin x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x, \quad \sin x\,(1 - \cos 5x \cos 2x \cos x) = 0,$

Следовательно, либо $x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$, либо

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$8\sin x = \sin 9x - \sin x, \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$

$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x,$

$8\sin x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x, \quad \sin x\,(1 - \cos 5x \cos 2x \cos x) = 0,$

Следовательно, либо $x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$, либо $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1.$

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$.

$8\sin x = \sin 9x - \sin x, \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$

$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x,$

$8\sin x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x, \quad \sin x\,(1 - \cos 5x \cos 2x \cos x) = 0,$

Следовательно, либо $x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$, либо $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$.

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$.

В силу $|\cos t| \leq 1$ имеем $\begin{cases} \cos 5x = \pm 1, \\ \cos 2x = \pm 1, \\ \cos x = \pm 1, \end{cases}$ причем либо везде знак $+$, либо знак $(-)$ ровно в двух случаях.

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$.

В силу $|\cos t| \leq 1$ имеем $\begin{cases} \cos 5x = \pm 1, \\ \cos 2x = \pm 1, \\ \cos x = \pm 1, \end{cases}$ причем либо везде знак $+$, либо знак $(-)$ ровно в двух случаях.

Решениями последней системы являются числа $x = n\pi$, где $n \in \mathbb{Z}$ (этот ответ уже был).

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$.

В силу $|\cos t| \leq 1$ имеем $\begin{cases} \cos 5x = \pm 1, \\ \cos 2x = \pm 1, \\ \cos x = \pm 1, \end{cases}$ причем либо везде знак $+$, либо знак $(-)$ ровно в двух случаях.

Решениями последней системы являются числа $x = n\pi$, где $n \in \mathbb{Z}$ (этот ответ уже был).

**Ответ:** $x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$.

В силу $|\cos t| \leq 1$ имеем $\begin{cases} \cos 5x = \pm 1, \\ \cos 2x = \pm 1, \\ \cos x = \pm 1, \end{cases}$ причем либо везде знак $+$, либо знак $(-)$ ровно в двух случаях.

Решениями последней системы являются числа $x = n\pi$, где $n \in \mathbb{Z}$ (этот ответ уже был).

**Ответ:** $x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Этот пример интересен сочетанием последовательной реализации двух планов: «произведение равно 0» и «значение, достигаемое в прыжке». А именно, обращение второго множителя в ноль означает, что все множители: $\cos 5x$, $\cos 2x$, и $\cos x$ принимают экстремальные значения, т.е. 1 или $(-1)$.

**Пример 31.** *Решить уравнение* $9\sin x = \sin 9x$.

**Решение.** Представим $(9\sin x - \sin 9x)$ в виде произведения.

$x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$.

В силу $|\cos t| \leq 1$ имеем $\begin{cases} \cos 5x = \pm 1, \\ \cos 2x = \pm 1, \\ \cos x = \pm 1, \end{cases}$ причем либо везде знак $+$, либо знак $(-)$ ровно в двух случаях.

Решениями последней системы являются числа $x = n\pi$, где $n \in \mathbb{Z}$ (этот ответ уже был).

**Ответ:** $x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

**Вернемся к лекции?**

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.**

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x + y + z = -2; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 4; \\ x^3 + y^3 + z^3 = -8. \end{cases}$$

**Решение.**

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.**

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.**

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)^2 = (-2)^2$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.**

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)^2 = (-2)^2$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.**

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)^2-\left(x^2+y^2+z^2\right)=(-2)^2-4.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0,$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)^2-\left(x^2+y^2+z^2\right)=(-2)^2-4.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0,$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right) = (-2)\cdot 4$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0,$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right) = (-2)\cdot 4$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0$,

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8)$.

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0,$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0,$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+z(4-z^2)=$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+z(4-z^2)=0.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+z(4-z^2)=0.$

$-4z-4z^2-z^3+$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+z(4-z^2)=0.$

$-4z-4z^2-z^3+(-2z^2-z^3)+$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+z(4-z^2)=0.$

$-4z-4z^2-z^3+(-2z^2-z^3)+4z-z^3=$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+z(4-z^2)=0.$

$-4z-4z^2-z^3+(-2z^2-z^3)+4z-z^3=0.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+z(4-z^2)=0.$

$-4z-4z^2-z^3+(-2z^2-z^3)+4z-z^3=0.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+z(4-z^2)=0.$

$-4z-4z^2-z^3+(-2z^2-z^3)+4z-z^3=0.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0,$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+z(4-z^2)=0.$

$-4z-4z^2-z^3+(-2z^2-z^3)+4z-z^3=0.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

Попробуем свести к случаю «произведение равно 0».

$(x+y+z)\left(x^2+y^2+z^2\right)-\left(x^3+y^3+z^3\right)=(-2)\cdot 4-(-8).$

$xy^2+xz^2+yx^2+yz^2+zx^2+zy^2=0,$

$xy(x+y)+z^2(x+y)+z(x^2+y^2)=0$

$(2+z)z(-2-z)+z^2(-2-z)+z(4-z^2)=0.$

$-4z-4z^2-z^3+(-2z^2-z^3)+4z-z^3=0.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} \\ z=-2, \end{cases}$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} \\ \\ z=-2, \end{cases}$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} \\ \\ z=-2, \end{cases}$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} \\ \\ z=-2, \end{cases}$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ \\ z=-2, \end{cases}$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ \\ z=-2, \end{cases}$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ x^2+y^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ x^2+y^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$ $\begin{cases} \\ \\ z=-2, \end{cases}$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ x^2+y^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$ $\begin{cases} y=-x, \\ \\ z=-2, \end{cases}$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ x^2+y^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$ $\begin{cases} y=-x, \\ x^2+(-x)^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ x^2+y^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$ $\begin{cases} y=-x, \\ x^2+(-x)^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$

$(x;y;z)\in\{$ $\}$.

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ x^2+y^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$ $\begin{cases} y=-x, \\ x^2+(-x)^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$

$(x;y;z)\in\{(-2;0;0);$ $\}.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ x^2+y^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$ $\begin{cases} y=-x, \\ x^2+(-x)^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$

$(x;y;z)\in\{(-2;0;0);\ (0;-2;0);\qquad\qquad\}.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ x^2+y^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$ $\begin{cases} y=-x, \\ x^2+(-x)^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$

$(x;y;z)\in\{(-2;0;0);\,(0;-2;0);\,(0;0;-2)\}.$

**Пример 32.** *Решите систему уравнений*

$$\begin{cases} x+y+z=-2; \\ x^2+y^2+z^2=4; \\ x^3+y^3+z^3=-8. \end{cases}$$

**Решение.** $2xy+2xz+2yz=0, \quad xy=-(x+y)z=(2+z)\,z.$

$-3z^3+(-6)z^2+0z=0, \quad z^2(z+2)=0.$

I) $\begin{cases} x+y=-2, \\ xy=0, \\ z=0, \end{cases}$ II) $\begin{cases} x+y=0, \\ x^2+y^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$ $\begin{cases} y=-x, \\ x^2+(-x)^2=0, \\ z=-2, \end{cases}$

$(x;y;z)\in\{(-2;0;0);\,(0;-2;0);\,(0;0;-2)\}.$

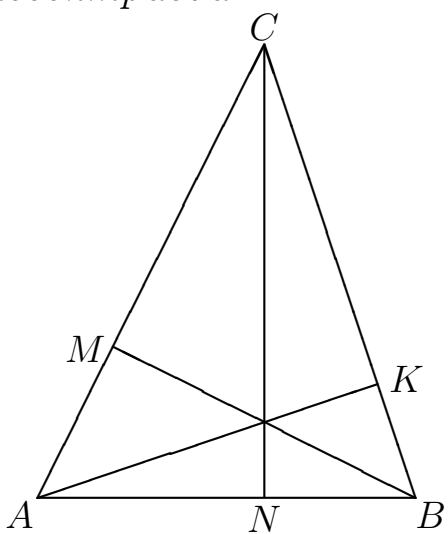
**Вернёмся к лекции?**

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**

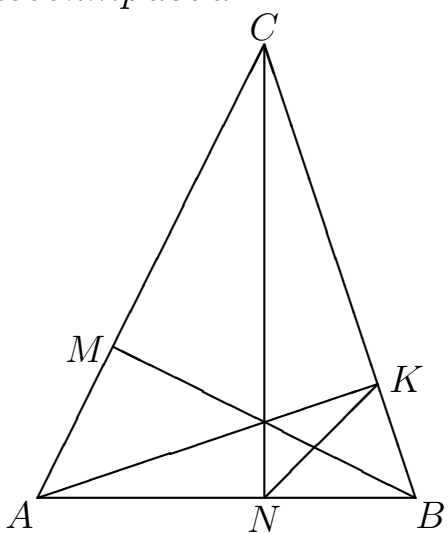
**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**



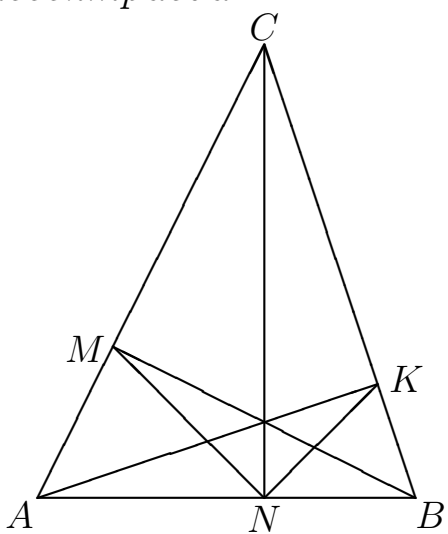
**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**



**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

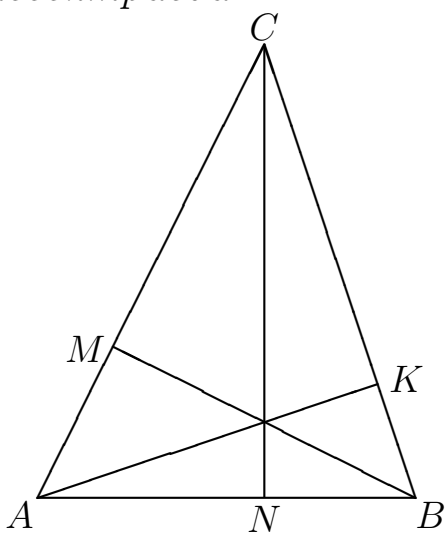
**Решение.**



**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

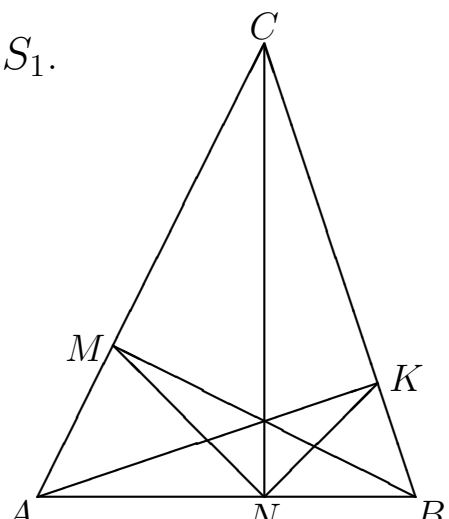
**Решение.**

В **качестве** $S_1$ рассмотрим стратегию сведения скорейшего построения математической модели с содержательной частью в виде системы уравнений при минимальном обдумывании геометрической обработки чертежа, в качестве **качестве** $S_2$ — стратегию подбора оптимальной обработки геометрического чертежа.



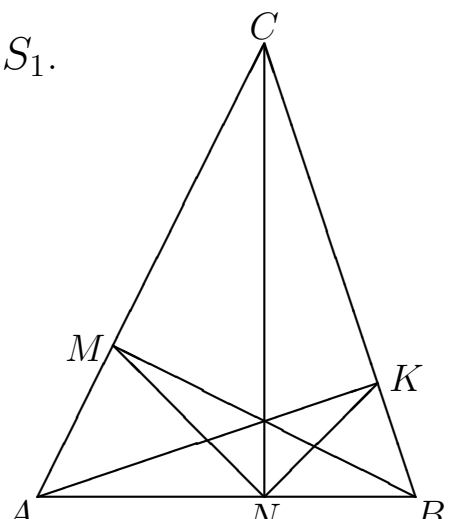
**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$.



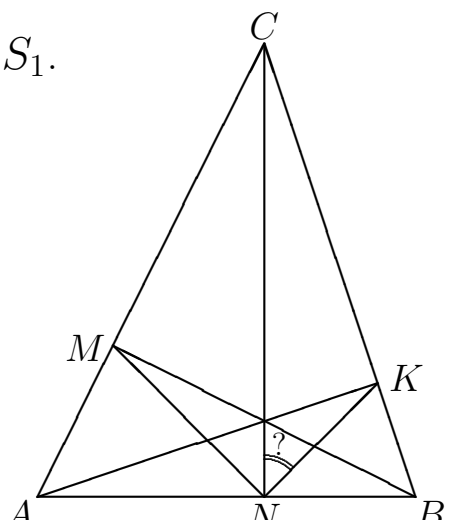
**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Потребность получить систему уравнений приводит к необходимости переформулировать заключение на «языке равенств».



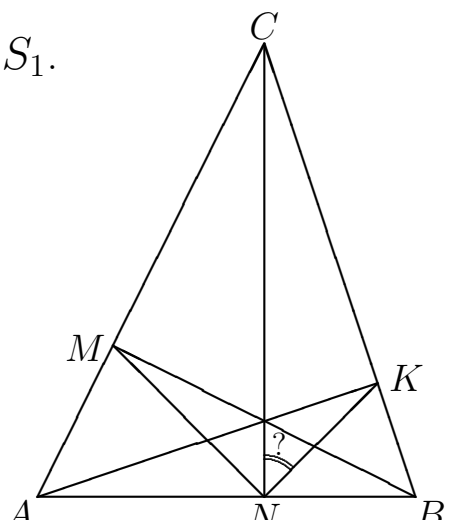
**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Потребность получить систему уравнений приводит к необходимости переформулировать заключение на «языке равенств».



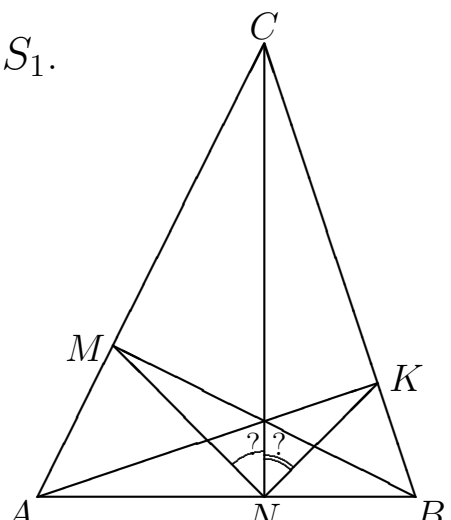
**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Потребность получить систему уравнений приводит к необходимости переформулировать заключение на «языке равенств».



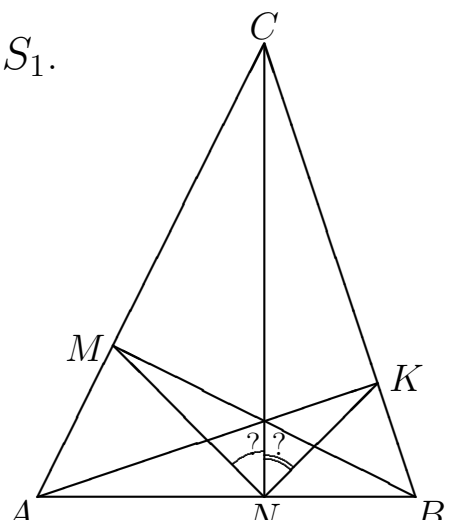
**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Потребность получить систему уравнений приводит к необходимости переформулировать заключение на «языке равенств».



**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

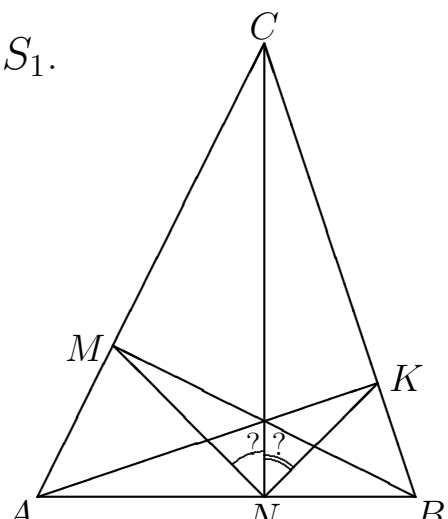
**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Допустим, получили план:



**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Допустим, получили план:

$p_1$ — обозначить длины сторон исходного треугольника буквами;

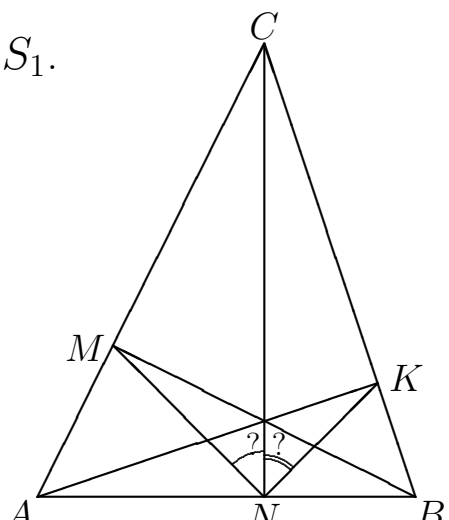


**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Допустим, получили план:

$p_1$ — буквы для длин сторон $\triangle ABC$;

$p_2$ — вычислить длины высот и отрезков $CK$, $MC$ и т.д.;



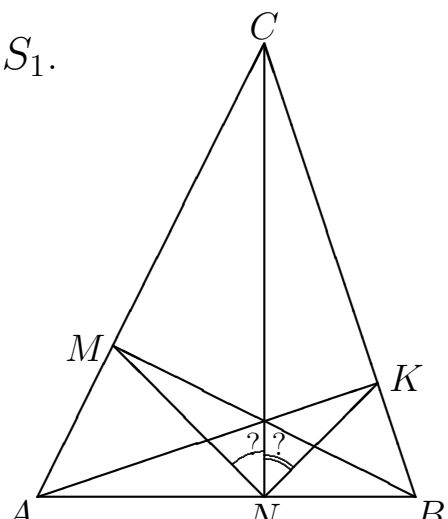
**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Допустим, получили план:

$p_1$ — буквы для длин сторон $\triangle ABC$;

$p_2$ — вычислить $BM, AK, CK, MC$ и т.д.;

$p_3$ — из теоремы косинусов получить выражения для косинусов углов $KNC$ и $MNC$;



**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

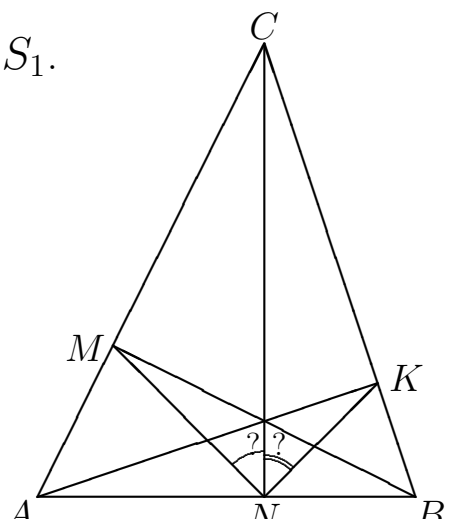
**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Допустим, получили план:

$p_1$ — буквы для длин сторон $\triangle ABC$;

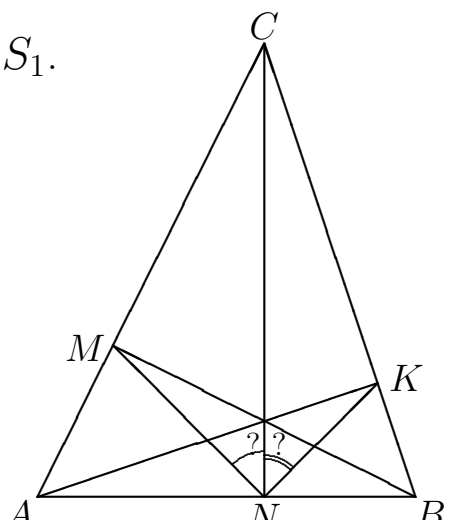
$p_2$ — вычислить $BM, AK, CK, MC$ и т.д.;

$p_3$ — найти $\cos KNC, \cos MNC$;

$p_4$ — доказать равенство этих косинусов с помощью равносильных преобразований алгебраических выражений.



**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*




**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Допустим, получили план:

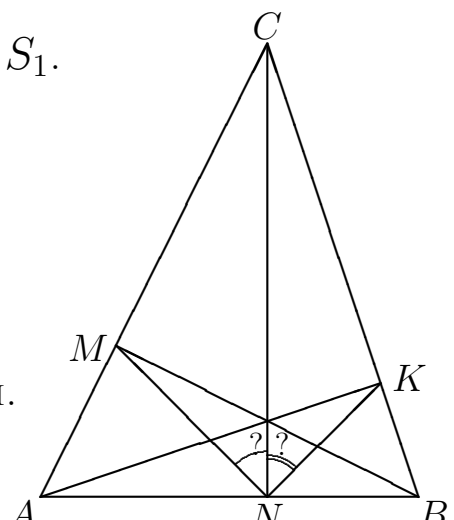
$p_1$ — буквы для длин сторон $\triangle ABC$;

$p_2$ — вычислить $BM, AK, CK, MC$ и т.д.;

$p_3$ — найти $\cos KNC, \cos MNC$;

$p_4$ — доказать равенство этих косинусов.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*




**Решение.**Кратко рассмотрим применение $S_1$. Допустим, получили план:

$p_1$ — буквы для длин сторон $\triangle ABC$;

$p_2$ — вычислить $BM, AK, CK, MC$ и т.д.;

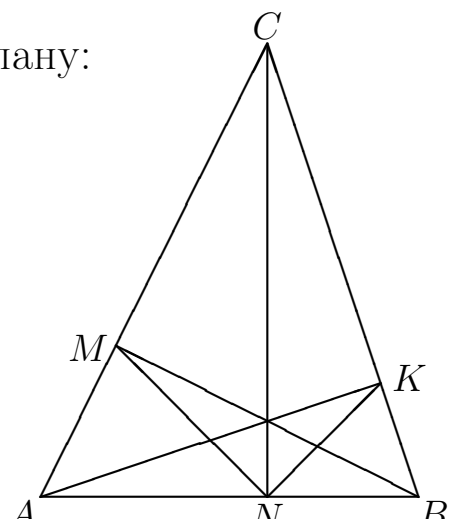
$p_3$ — найти $\cos KNC, \cos MNC$;

$p_4$ — доказать равенство этих косинусов.

Потребуется виртуозная техника вычислений.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

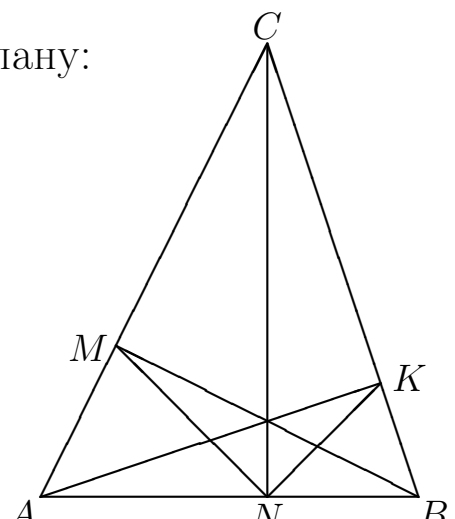
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC = ?$, $\cos MNC = ?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

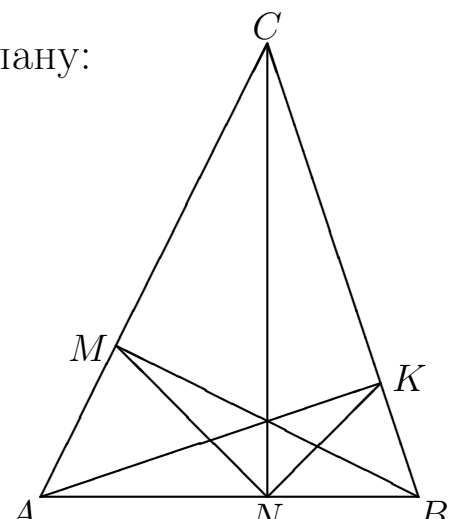
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану: $q_1$ — увидеть пары прямоугольных треугольников с общей гипотенузой (например, $BMC$ и $BNC$);




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

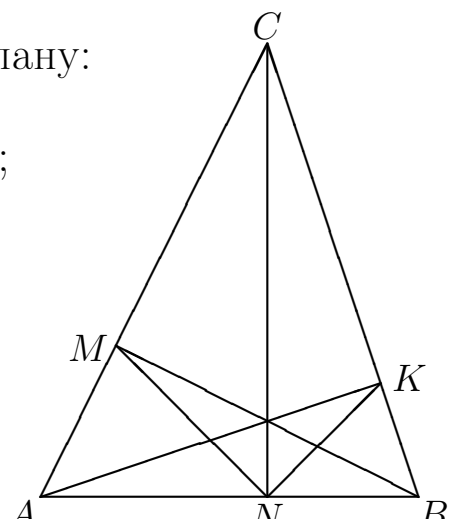
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие для них описанные окружности;




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

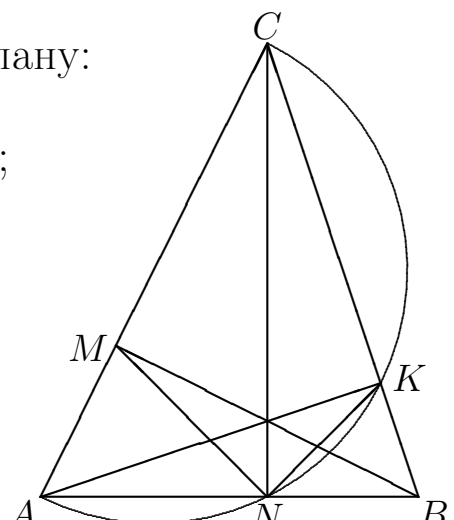
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

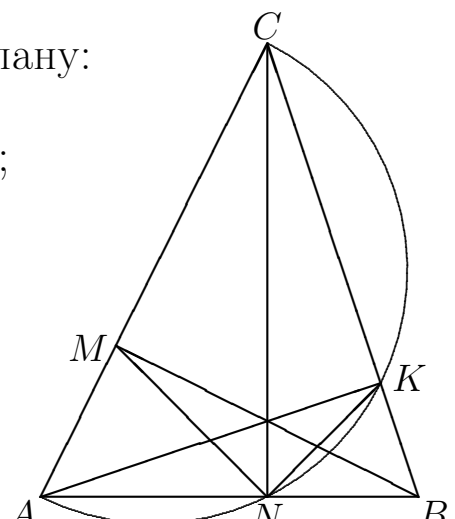
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — воспользоваться равенством вписанных углов, опирающихся на одну и ту же дугу в одной окружности;




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

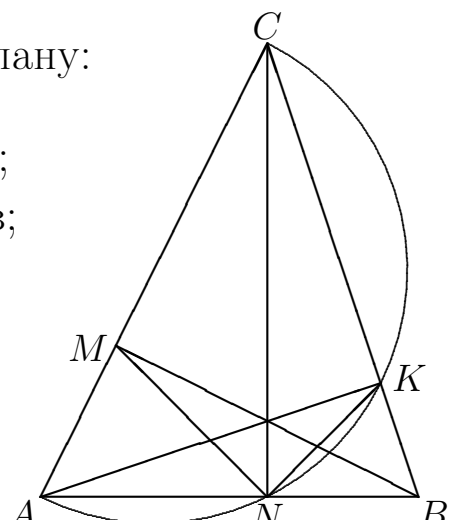
**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:

$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;

$q_2$ — провести общие описанные окружности;

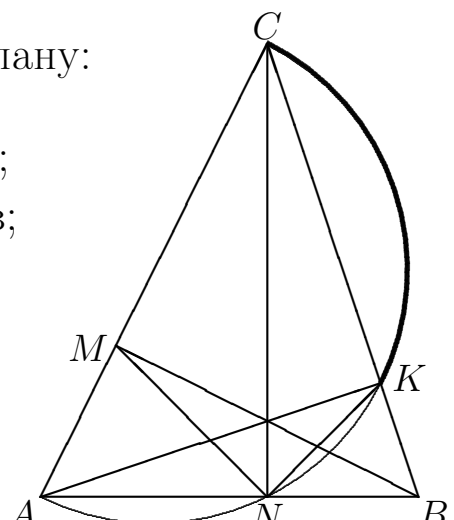
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

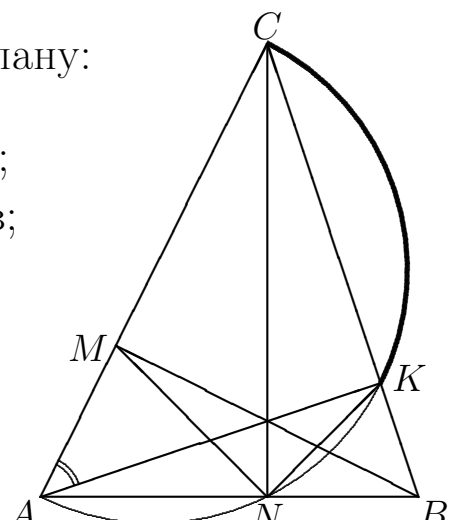
**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:

$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;

$q_2$ — провести общие описанные окружности;

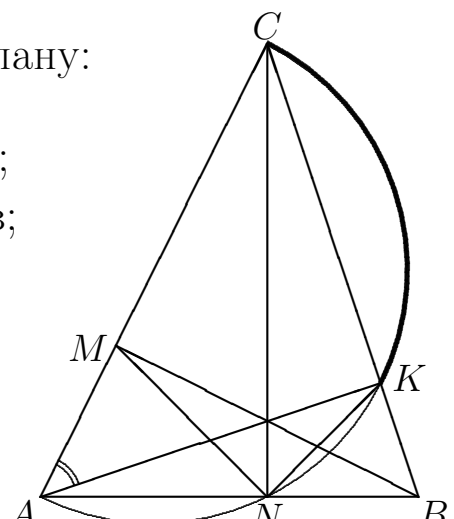
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

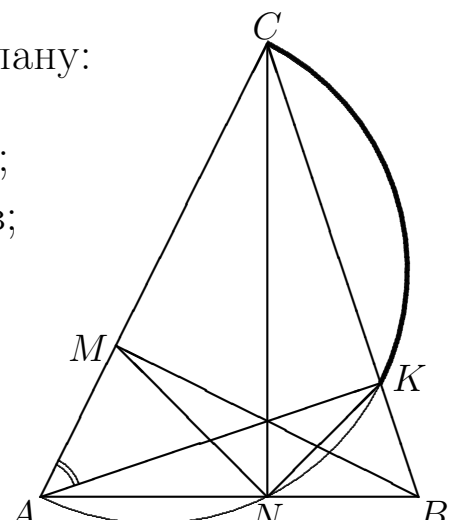
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;
$q_4$ — построить цепочку равных углов, начинающуюся с угла $KNC$ и завершающуюся углом $MNC$.




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

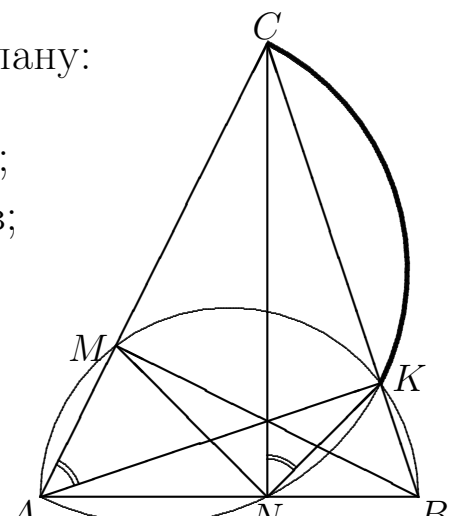
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;
$q_4$ — повторить для $\triangle AMB$ и $\triangle AKB$ и др.




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

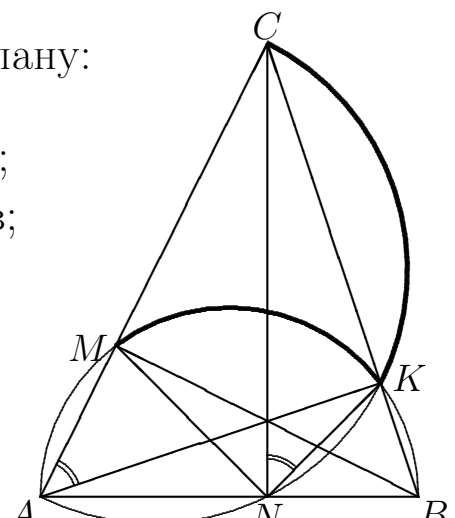
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;
$q_4$ — повторить для $\triangle AMB$ и $\triangle AKB$ и др.




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

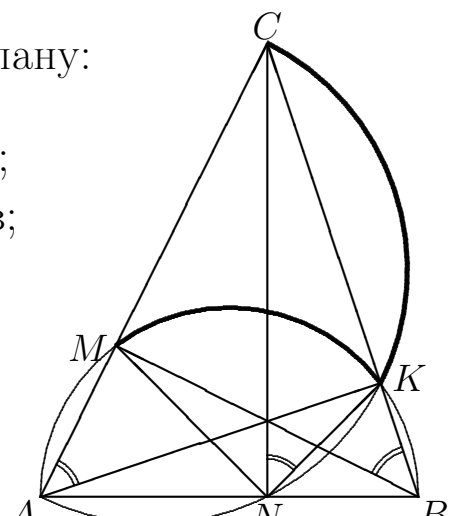
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;
$q_4$ — повторить для $\triangle AMB$ и $\triangle AKB$ и др.




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

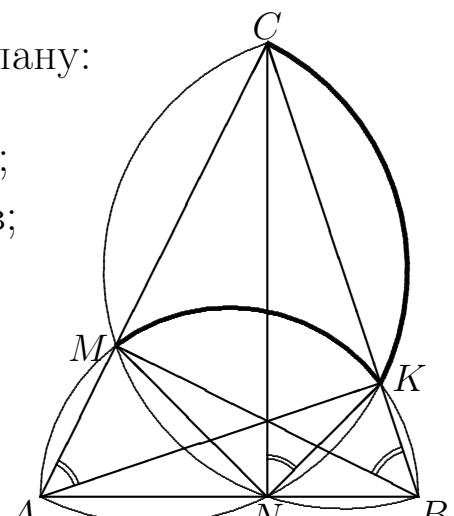
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;
$q_4$ — повторить для $\triangle AMB$ и $\triangle AKB$ и др.




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

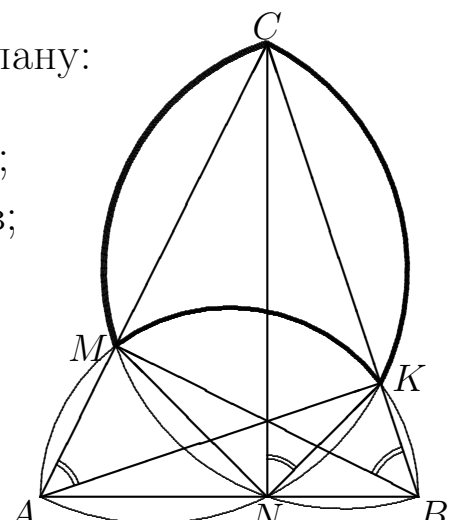
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;
$q_4$ — повторить для $\triangle AMB$ и $\triangle AKB$ и др.




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

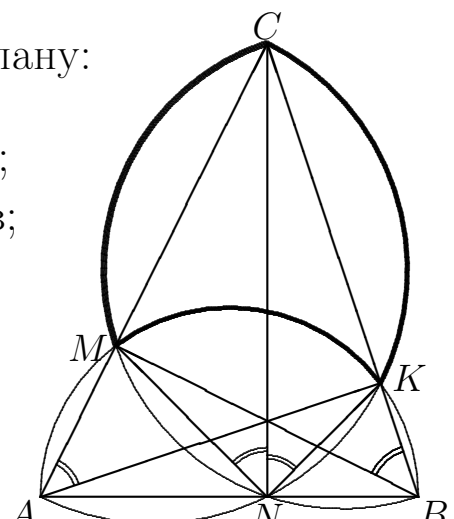
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;
$q_4$ — повторить для $\triangle AMB$ и $\triangle AKB$ и др.




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

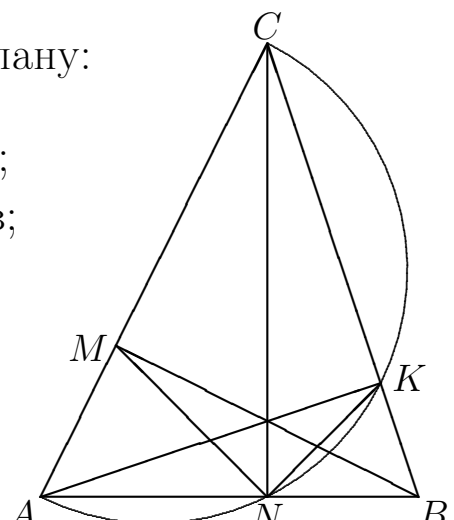
**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;
$q_4$ — повторить для $\triangle AMB$ и $\triangle AKB$ и др.




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.**Пусть стратегия $S_2$ привела к плану:
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;
$q_2$ — провести общие описанные окружности;
$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;
$q_4$ — повторить для $\triangle AMB$ и $\triangle AKB$ и др.




Как объединение этих стратегий можно рассматривать доказательство, основанное на построении окружности, например, $ANKC$, что позволяет существенно упростить вычисления по плану, построенного в процессе реализации стратегии $S_1$.

$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 33.** *В остроугольном треугольнике проведены три высоты, основание одного из которых соединены отрезками с основаниями других высот. Докажите, что в полученном треугольнике высота исходного треугольника является биссектрисой.*

**Решение.** Вернемся к лекции?

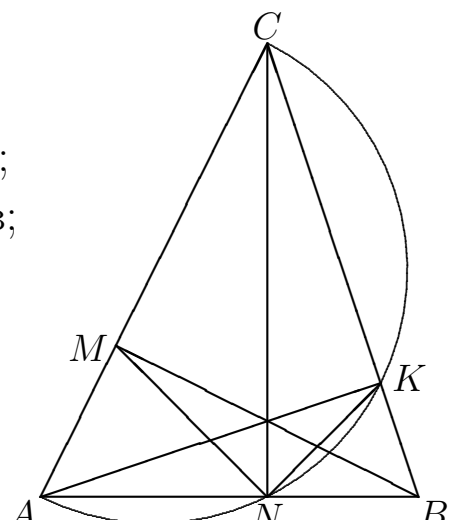
$q_1$ — увидеть $\triangle AKC$ и $\triangle ANC$;

$q_2$ — провести общие описанные окружности;

$q_3$ — использовать свойство вписанных углов;

$q_4$ — повторить для $\triangle AMB$ и $\triangle AKB$ и др.

Как объединение этих стратегий можно рассматривать доказательство, основанное на построении окружности, например, $ANKC$, что позволяет существенно упростить вычисления по плану, построенного в процессе реализации стратегии $S_1$.




$p_1$ — ввести обозначения для длин $\triangle ABC$; $p_2$ — найти $BM, AM, ...$;
$p_3$ — $\cos KNC =?$, $\cos MNC =?$; $p_4$ — доказать, что $\cos KNC - \cos MNC$.

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

Пусть $S_1$ — стратегия построения иллюстративной геометрической модели.

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:
П1.1) изобразить искомую точку;

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:
П1.1) изобразить искомую точку;

•

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

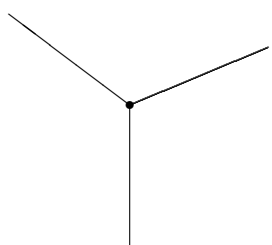
Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:
П1.1) изобразить искомую точку;
П1.2) провести перпендикуляры к будущим сторонам треугольника, они имеют равную длину;

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:
П1.1) изобразить искомую точку;
П1.2) провести перпендикуляры к будущим сторонам треугольника, они имеют равную длину;



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

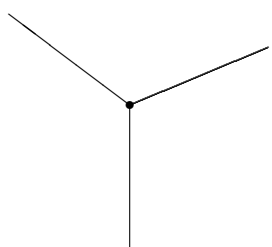
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:

П1.1) изобразить искомую точку;

П1.2) провести перпендикуляры к будущим сторонам треугольника, они имеют равную длину;

П1.3) провести прямые, являющиеся продолжением сторон треугольника;



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

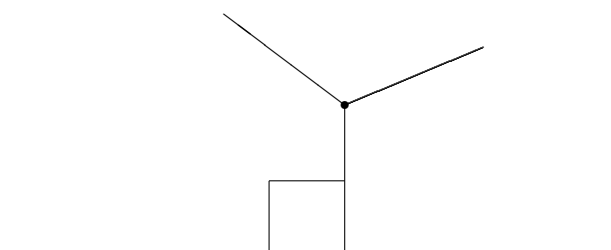
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:

П1.1) изобразить искомую точку;

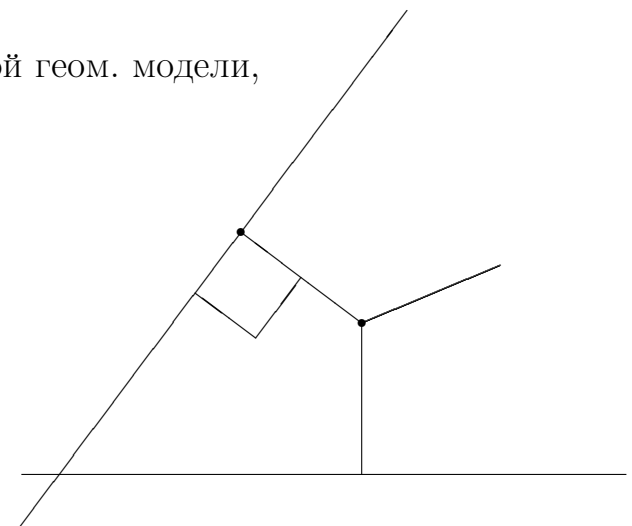
П1.2) провести перпендикуляры к будущим сторонам треугольника, они имеют равную длину;

П1.3) провести прямые, являющиеся продолжением сторон треугольника;



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

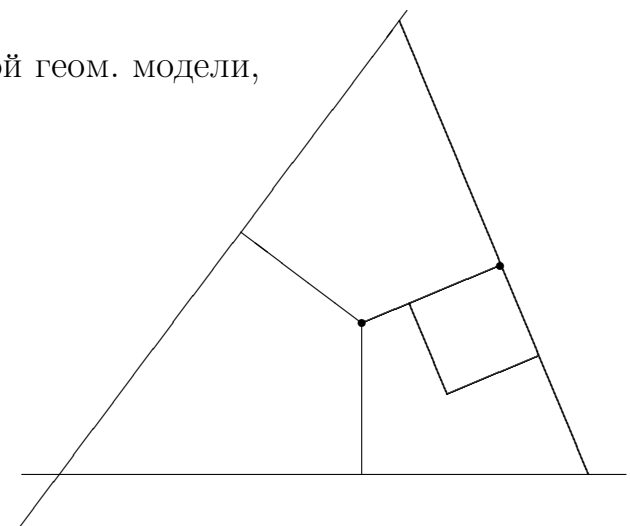
**Решение.**
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,



Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:
П1.1) изобразить искомую точку;
П1.2) провести перпендикуляры к будущим сторонам треугольника, они имеют равную длину;
П1.3) провести прямые, являющиеся продолжением сторон треугольника;

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

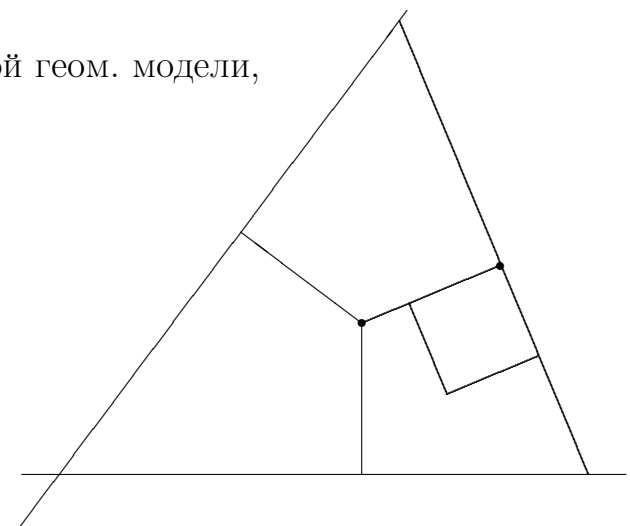
**Решение.**
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,



Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:
П1.1) изобразить искомую точку;
П1.2) провести перпендикуляры к будущим сторонам треугольника, они имеют равную длину;
П1.3) провести прямые, являющиеся продолжением сторон треугольника;

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

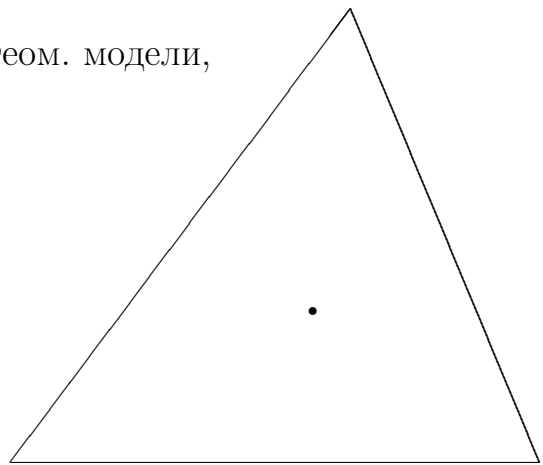


Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:
П1.1) изобразить искомую точку;
П1.2) провести перпендикуляры к будущим сторонам треугольника, они имеют равную длину;
П1.3) провести прямые, являющиеся продолжением сторон треугольника;
П1.4) убрать лишние линии;

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,



Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:

П1.1) изобразить искомую точку;

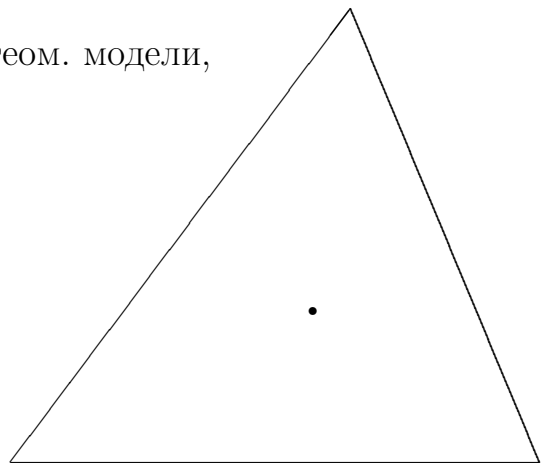
П1.2) провести перпендикуляры к будущим сторонам треугольника, они имеют равную длину;

П1.3) провести прямые, являющиеся продолжением сторон треугольника;

П1.4) убрать лишние линии;

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

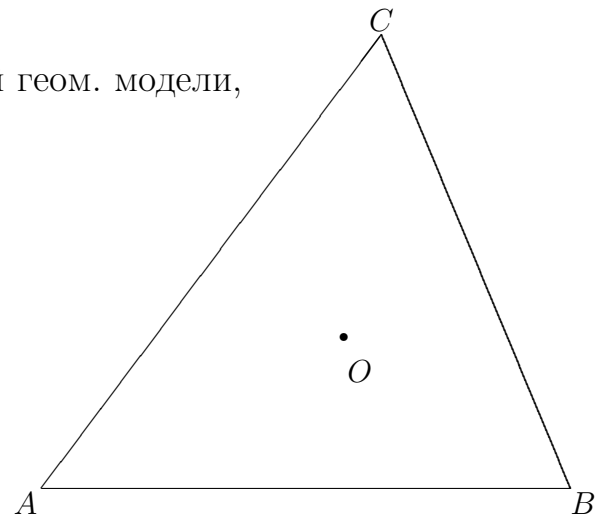
**Решение.**
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,



Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:
П1.1) изобразить искомую точку;
П1.2) провести перпендикуляры к будущим сторонам треугольника, они имеют равную длину;
П1.3) провести прямые, являющиеся продолжением сторон треугольника;
П1.4) убрать лишние линии;
П1.5) обозначить вершины буквами для оформления будущего решения.

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

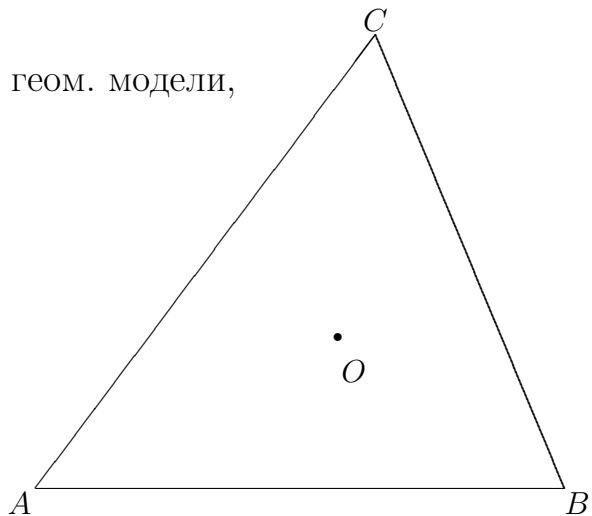



Допустим, результатом применения $S_1$ является следующий план деятельности:
П1.1) изобразить искомую точку;
П1.2) провести перпендикуляры к будущим сторонам треугольника, они имеют равную длину;
П1.3) провести прямые, являющиеся продолжением сторон треугольника;
П1.4) убрать лишние линии;
П1.5) обозначить вершины буквами для оформления будущего решения.

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

Обозначим через $S_2$ — стратегию преобразования геометрической модели в математическую модель с содержательной частью в виде системы уравнений.



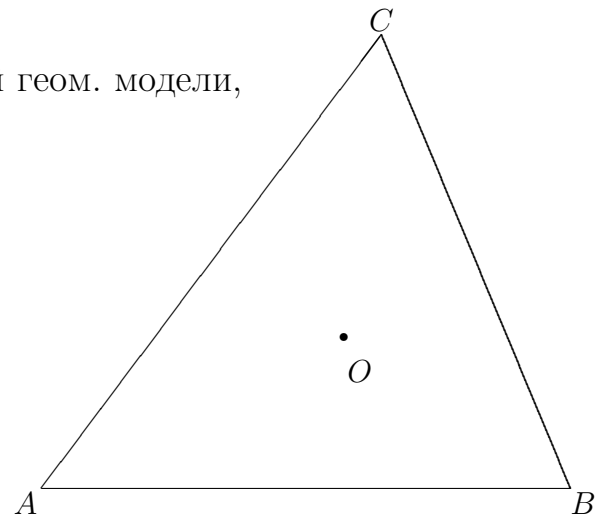
**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

$S_2$ — стратегия построения уравнений.

Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:



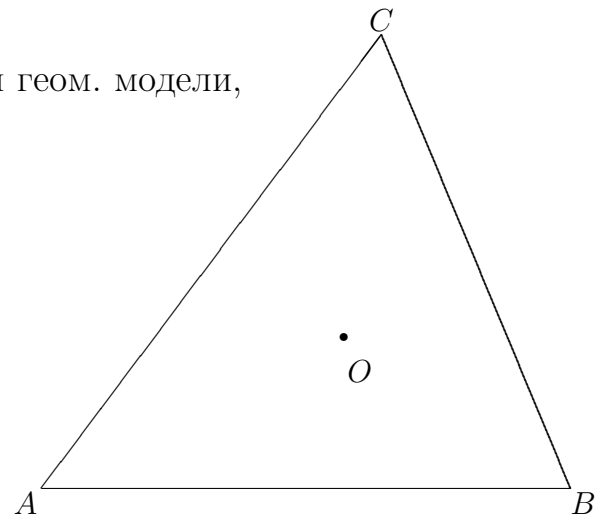
**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

$S_2$ — стратегия построения уравнений.

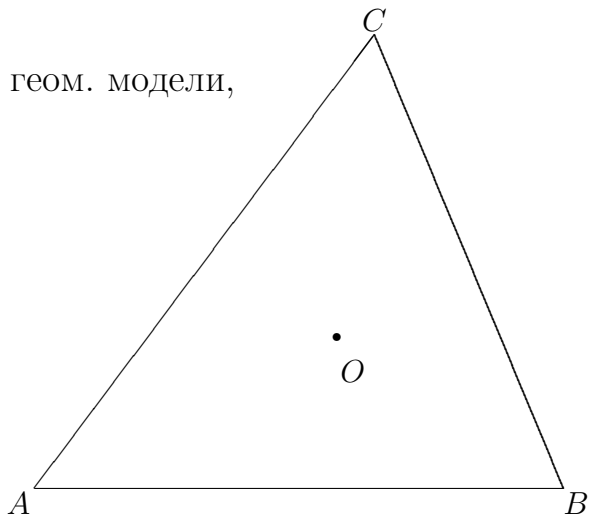
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

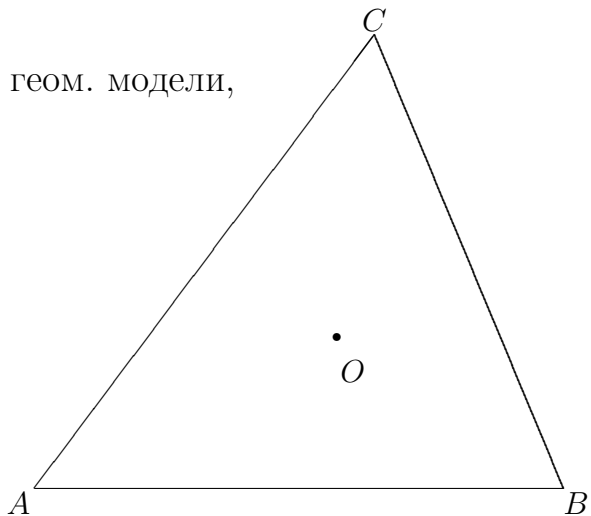
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму представления ответа, свести к нахождению числовых параметров



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

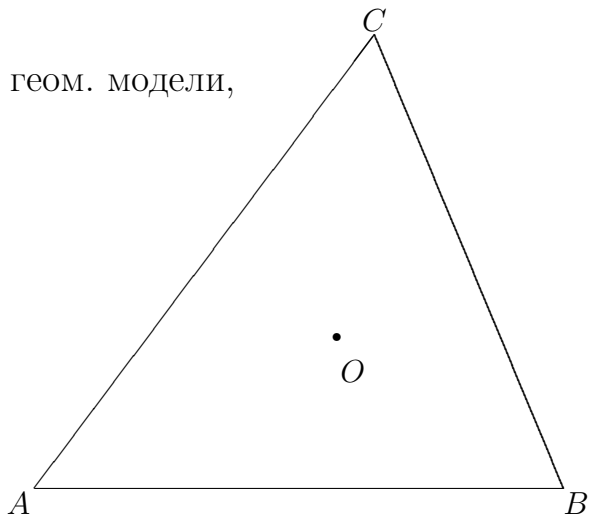
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму представления ответа, свести к нахождению числовых параметров



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

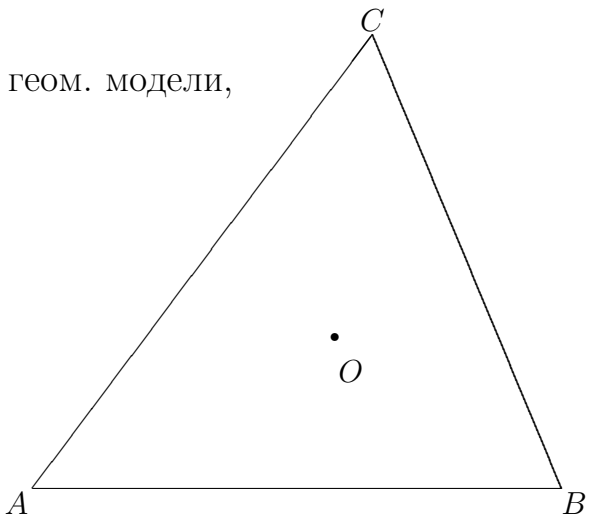
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму представления ответа, свести к нахождению числовых параметров



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

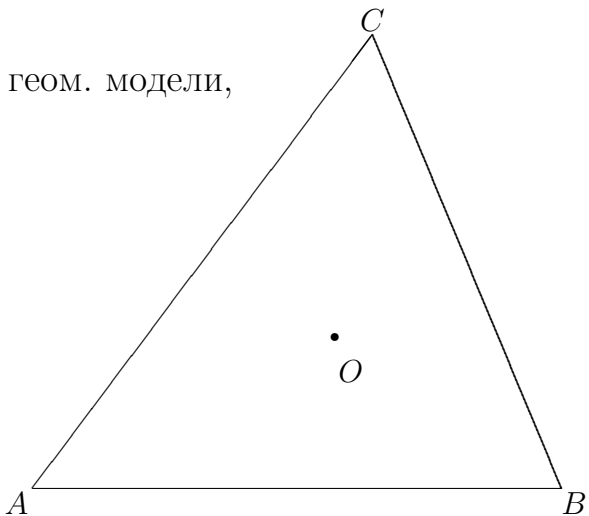
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму представления ответа, свести к нахождению числовых параметров (например,



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

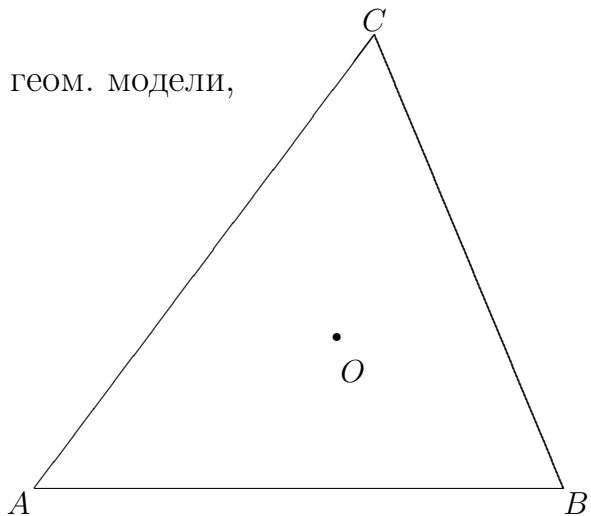
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму представления ответа, свести к нахождению числовых параметров (например,



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

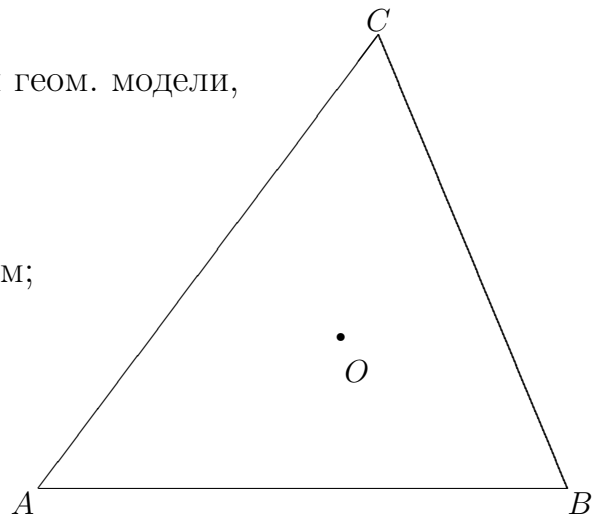
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму представления ответа, свести к нахождению числовых параметров (например, найти расстояние до сторон треугольника);



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

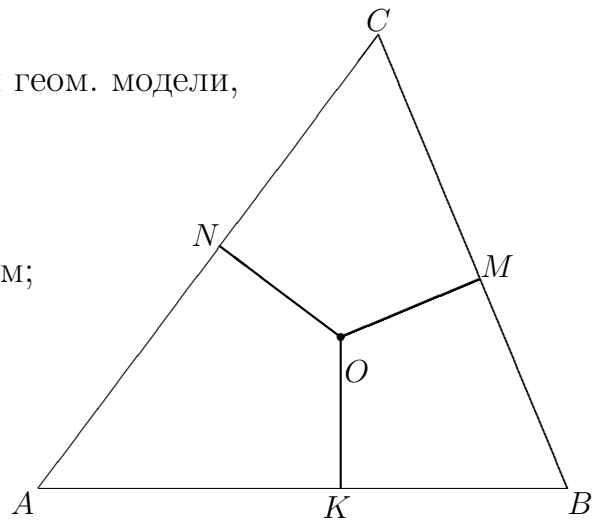
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

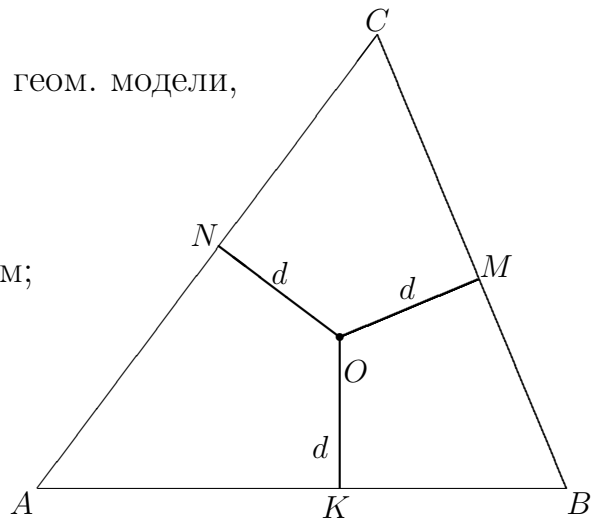
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

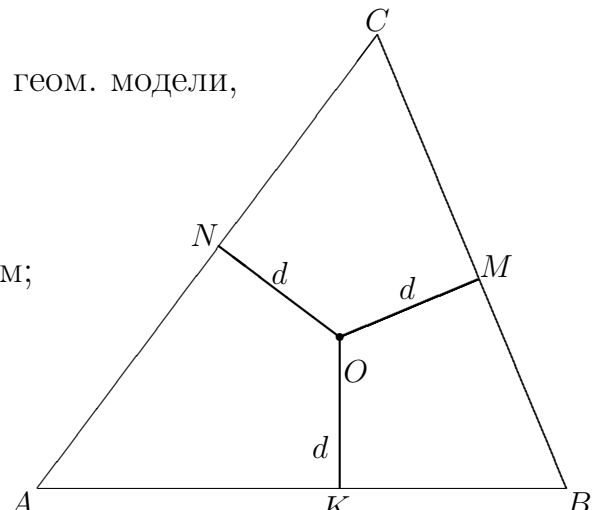
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

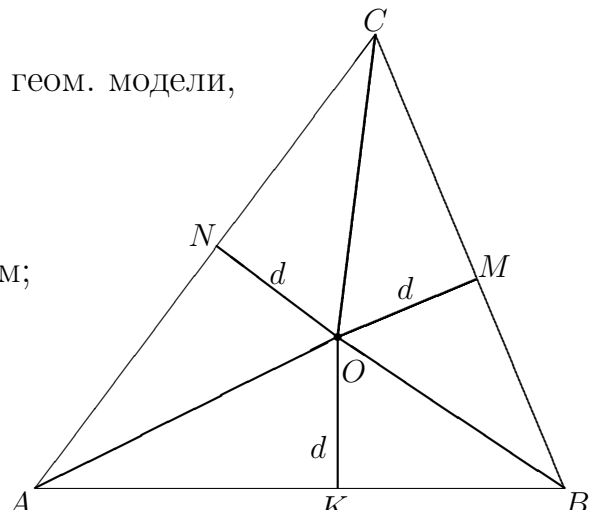
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

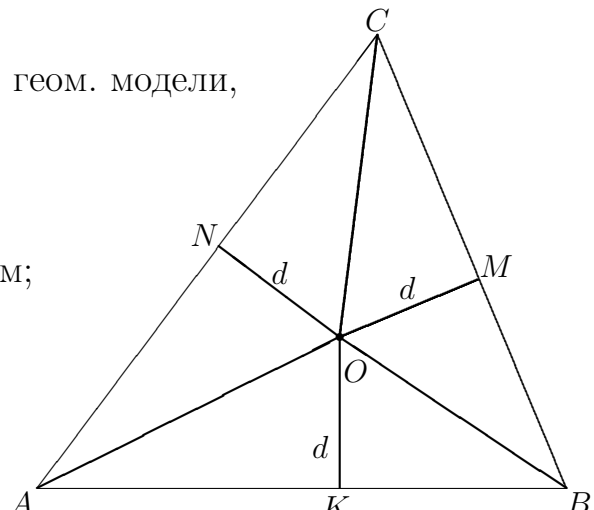
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

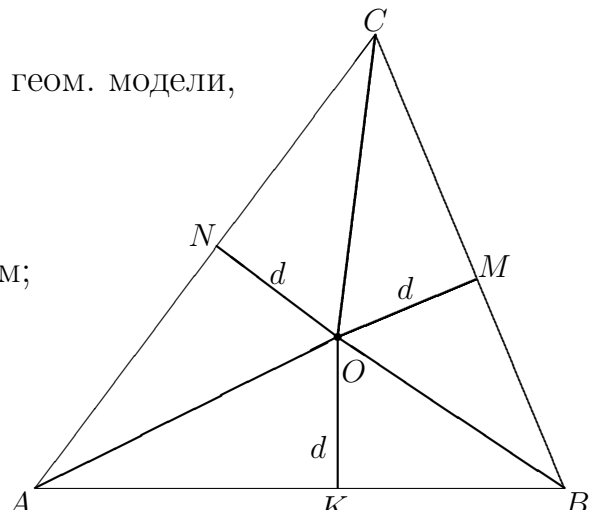
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;
П2.4) составить уравнение для значений искомых параметров.



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

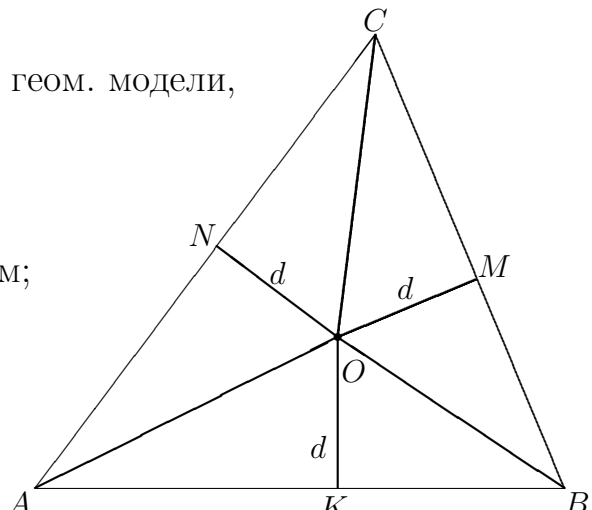
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;
П2.4) составить уравнение: $p=\frac{13+14+15}{2}=21$,



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

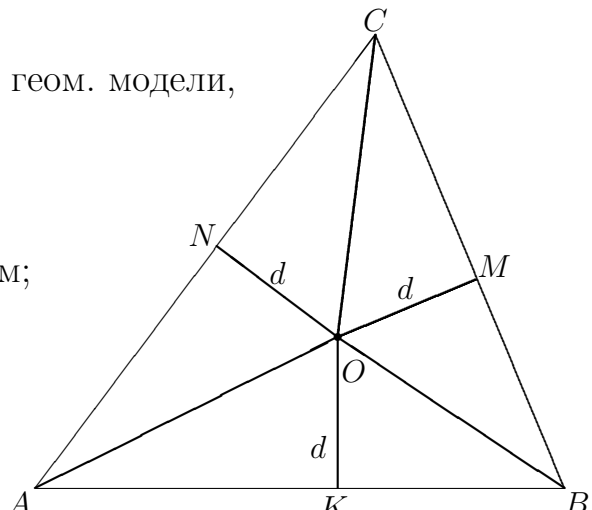
**Решение.**

$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;
П2.4) составить уравнение: $p=\frac{13+14+15}{2}=21$,
$21 \cdot d = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)}$.



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

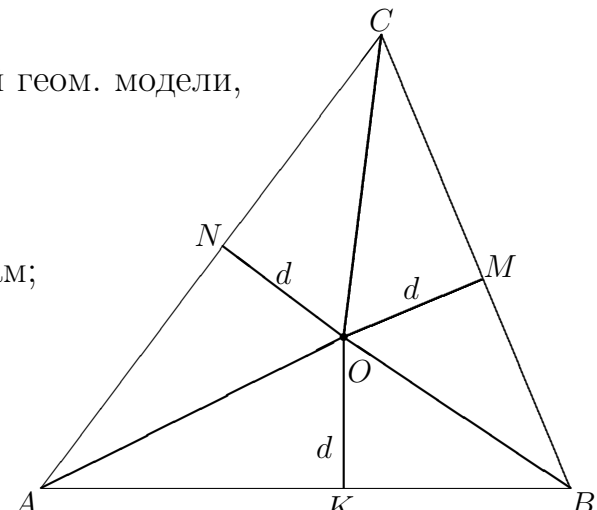
**Решение.**




$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;
П2.4) составить уравнение: $p=\frac{13+14+15}{2}=21$, $21 \cdot d = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)}$.
П2.5) решить уравнение, найти искомые:

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

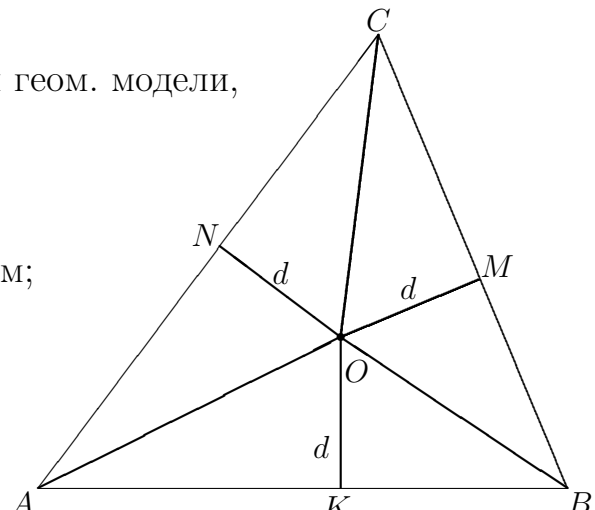
**Решение.**




$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;
П2.4) составить уравнение: $p=\frac{13+14+15}{2}=21$, $21 \cdot d = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)}$.
П2.5) решить уравнение, найти искомые: $d =$

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

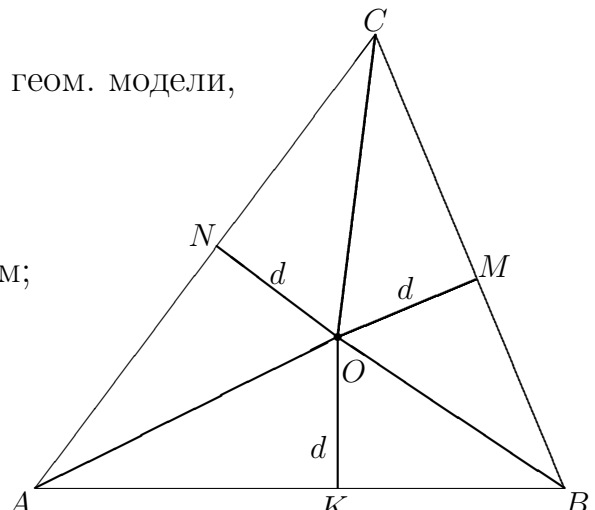
**Решение.**




$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;
П2.4) составить уравнение: $p=\frac{13+14+15}{2}=21$, $21 \cdot d = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)}$.
П2.5) решить уравнение, найти искомые: $d=4$;

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

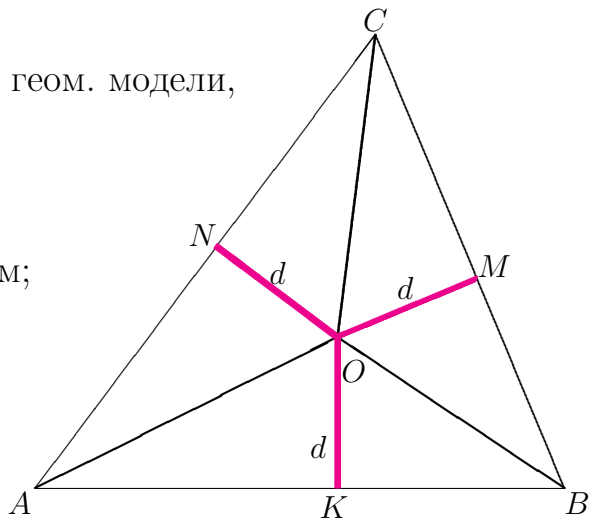



$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;
П2.4) составить уравнение: $p=\frac{13+14+15}{2}=21$, $21 \cdot d = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)}$.
П2.5) решить уравнение, найти искомые: $d=4$;
П2.6) интерпретировать результат геометрически.

**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

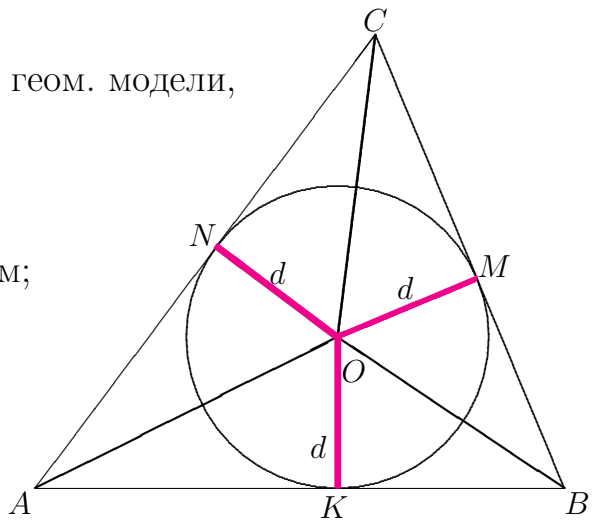
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;
П2.4) составить уравнение: $p=\frac{13+14+15}{2}=21$, $21 \cdot d = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)}$.
П2.5) решить уравнение, найти искомые: $d=4$;
П2.6) интерпретировать результат геометрически.



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

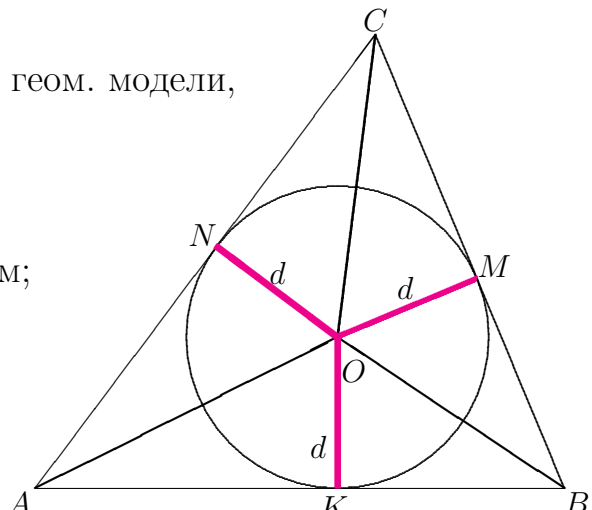
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;
П2.4) составить уравнение: $p=\frac{13+14+15}{2}=21$,
$21 \cdot d = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)}$.
П2.5) решить уравнение, найти искомые: $d=4$;
П2.6) интерпретировать результат геометрически.



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Допустим, результатом применения $S_2$ является следующий план деятельности:
П2.1) выбрать форму ответа, свести к числам;
П2.2) провести отрезки, длина которых, по определению, равна расстоянию до сторон;
П2.3) включить их в удобные треугольники;
П2.4) составить уравнение: $p=\frac{13+14+15}{2}=21$,
$21 \cdot d = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)}$.
П2.5) решить уравнение, найти искомые: $d=4$;
П2.6) интерпретировать результат геометрически.
Искомая точка — это центр окружности радиуса 4, вписанной в треугольник.



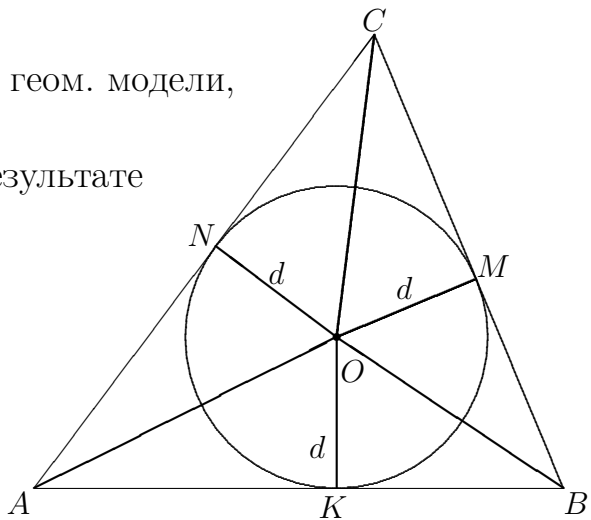
**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

$S_2$ — стратегия построения уравнений.

Итак, сначала применили стратегию $S_1$, в результате получили план П1.1, П1.2, П1.3, П1.4, П1.5.



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

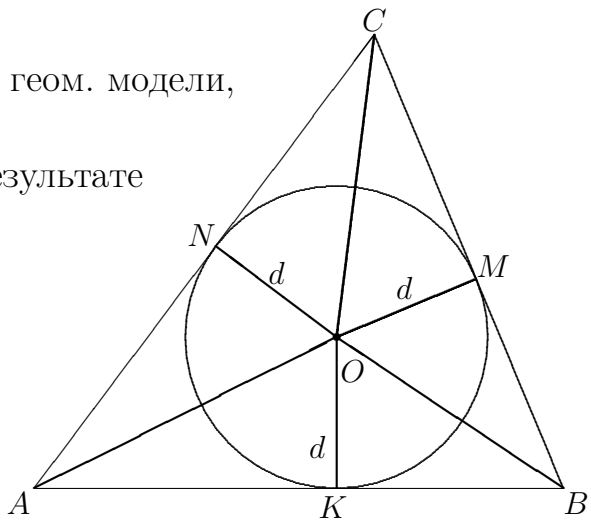
**Решение.**

$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,

$S_2$ — стратегия построения уравнений.

Итак, сначала применили стратегию $S_1$, в результате получили план П1.1, П1.2, П1.3, П1.4, П1.5.

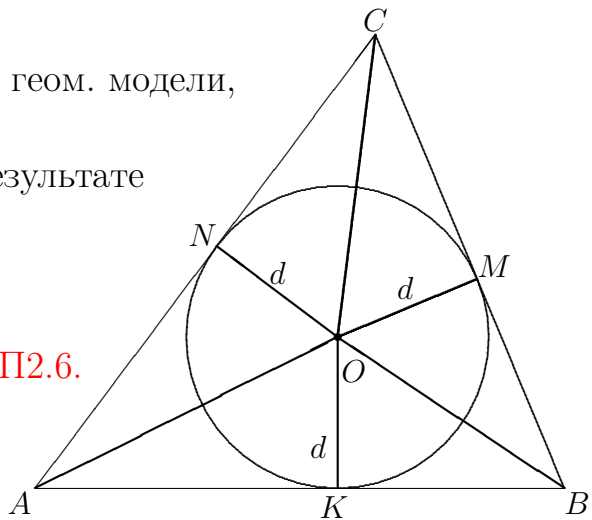
Потом выполнили полученный план.



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

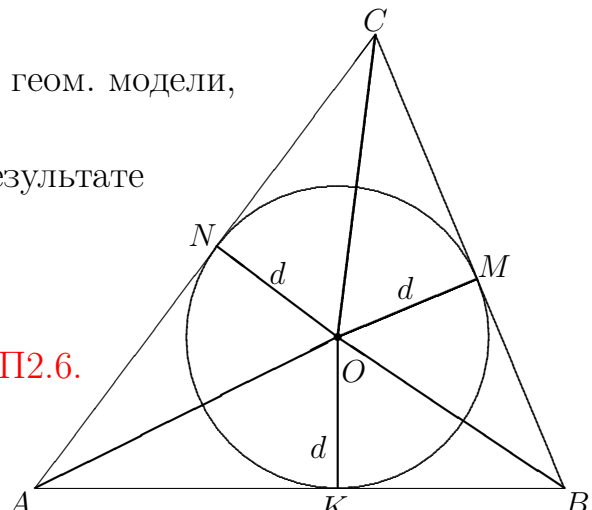
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Итак, сначала применили стратегию $S_1$, в результате получили план П1.1, П1.2, П1.3, П1.4, П1.5.
Потом выполнили полученный план.
И только затем применили стратегию $S_2$, получили план П2.1, П2.2, П2.3, П2.4, П2.5, П2.6.



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

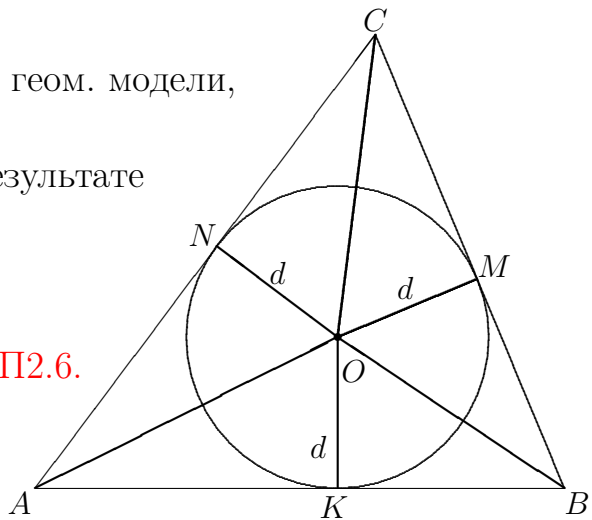
$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Итак, сначала применили стратегию $S_1$, в результате получили план П1.1, П1.2, П1.3, П1.4, П1.5.
Потом выполнили полученный план.
И только затем применили стратегию $S_2$, получили план П2.1, П2.2, П2.3, П2.4, П2.5, П2.6.
Значит, план решения данной задачи явился результатом **последовательной комбинации** стратегий $S_1$ и $S_2$.



**Пример 34.** *Найти точку, равноудаленную от сторон треугольника со сторонами длины 13, 14 и 15.*

**Решение.**

$S_1$ — стратегия построения иллюстративной геом. модели,
$S_2$ — стратегия построения уравнений.
Итак, сначала применили стратегию $S_1$, в результате получили план П1.1, П1.2, П1.3, П1.4, П1.5.
Потом выполнили полученный план.
И только затем применили стратегию $S_2$, получили план П2.1, П2.2, П2.3, П2.4, П2.5, П2.6.
Значит, план решения данной задачи явился результатом **последовательной комбинации** стратегий $S_1$ и $S_2$.




**Вернемся к лекции?**

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.**

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} \\ u(s) = \end{cases}$$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} \\ u(s) = \end{cases}$$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = \\ u(s) = \end{cases}$$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = \\ u(s) = \end{cases}$$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2, \\ u(s) = \end{cases}$$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2, \\ u(s) = \end{cases}$$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2, \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases}$$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases}$$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv x(2 - x), \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases} \quad \begin{cases} u(s) = \\ \end{cases}$$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv x(2 - x), \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases} \quad \begin{cases} u(s) = s^2, \\ \end{cases}$$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv x(2 - x), \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases} \quad \begin{cases} u(s) = s^2, \\ \end{cases}$$

Но надо учесть диапазон значений переменной $s$:

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv x(2 - x), \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases} \quad \begin{cases} u(s) = s^2, \\ \end{cases}$$

Но надо учесть диапазон значений переменной $s$:

$s = 2x - x^2 =$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv x(2 - x), \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases} \quad \begin{cases} u(s) = s^2, \\ \end{cases}$$

Но надо учесть диапазон значений переменной $s$:

$s = 2x - x^2 = 1 - (1 - 2x + x^2) =$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv x(2 - x), \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases} \quad \begin{cases} u(s) = s^2, \\ \end{cases}$$

Но надо учесть диапазон значений переменной $s$:

$s = 2x - x^2 = 1 - (1 - 2x + x^2) = 1 - (1 - x)^2$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv x(2 - x), \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases} \quad \begin{cases} u(s) = s^2, \\ \end{cases}$$

Но надо учесть диапазон значений переменной $s$:

$s = 2x - x^2 = 1 - (1 - 2x + x^2) = 1 - (1 - x)^2 \leqslant$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv x(2 - x), \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases} \quad \begin{cases} u(s) = s^2, \\ \end{cases}$$

Но надо учесть диапазон значений переменной $s$:

$s = 2x - x^2 = 1 - (1 - 2x + x^2) = 1 - (1 - x)^2 \leqslant 1.$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv x(2 - x), \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases} \quad \begin{cases} u(s) = s^2, \\ s \leqslant 1. \end{cases}$$

Но надо учесть диапазон значений переменной $s$:

$s = 2x - x^2 = 1 - (1 - 2x + x^2) = 1 - (1 - x)^2 \leqslant 1.$

**Пример 35.** *Найти* $u(s)$, *если* $u(2x - x^2) = x^2(4 + x^2 - 4x)$.

**Решение.** Как мы уже отмечали, основными инструментами обработки алгебраических выражений являются тождественные преобразования и замена переменной.

$$\begin{cases} s = 2x - x^2 \equiv x(2 - x), \\ u(s) = x^2(4 + x^2 - 4x) \end{cases} \quad \begin{cases} u(s) = s^2, \\ s \leqslant 1. \end{cases}$$

Но надо учесть диапазон значений переменной $s$:

$s = 2x - x^2 = 1 - (1 - 2x + x^2) = 1 - (1 - x)^2 \leqslant 1.$

**Вернемся к лекции?**

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

*Естественно поискать ответ, допустим в интернете.*

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

*Естественно поискать ответ, допустим в интернете.*

Не интересно и не работает на экзамене или при проблемах с интернетом.

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

*Естественно поискать ответ, допустим в интернете.*

Не интересно и не работает на экзамене или при проблемах с интернетом.

*Применить стратегию поиска и применения аналогии.*

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

*Естественно поискать ответ, допустим в интернете.*

Не интересно и не работает на экзамене или при проблемах с интернетом.

*Применить стратегию поиска и применения аналогии.*

Не работает, если недостаточно знаний для нахождения аналогии.

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

*Естественно поискать ответ, допустим в интернете.*

Не интересно и не работает на экзамене или при проблемах с интернетом.

*Применить стратегию поиска и применения аналогии.*

Не работает, если недостаточно знаний для нахождения аналогии.

*Применить конкретизацию с последующим абстрагированием.*

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа n равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

*Естественно поискать ответ, допустим в интернете.*

Не интересно и не работает на экзамене или при проблемах с интернетом.

*Применить стратегию поиска и применения аналогии.*

Не работает, если недостаточно знаний для нахождения аналогии.

*Применить конкретизацию с последующим абстрагированием.*

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма? Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

Возьмем произвольное число с предпоследней цифрой 5.

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

Возьмем произвольное число с предпоследней цифрой 5.

Число цифр должно быть не слишком маленьким...

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

Возьмем произвольное число с предпоследней цифрой 5.

Число цифр должно быть не слишком маленьким...

Например, 2 цифры — это слишком мало.

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

Возьмем произвольное число с предпоследней цифрой 5.

Число цифр должно быть не слишком маленьким и не слишком большим.

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

Возьмем произвольное число с предпоследней цифрой 5.

Число цифр должно быть не слишком маленьким и не слишком большим.

Зачем брать более 4 цифр?

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 =$

Возьмем произвольное число с предпоследней цифрой 5.

Число цифр должно быть не слишком маленьким и не слишком большим.

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа n равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 =$

Одной из важнейших компонентов культуры работы с понятийным аппаратом является

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа n равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 =$

Одной из важнейших компонентов культуры работы с понятийным аппаратом является привычка в первую очередь обращаться за ответом к *определениям понятий.*

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа n равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 =$

Одной из важнейших компонентов культуры работы с понятийным аппаратом является привычка в первую очередь обращаться за ответом к *определениям понятий.*

Это относится ко всем высокоформализованным областям как, например, юриспруденции и техники.

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа n равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 = 6 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 50 + 2 =$

Одной из важнейших компонентов культуры работы с понятийным аппаратом является привычка в первую очередь обращаться за ответом к *определениям понятий.*

Это относится ко всем высокоформализованным областям как, например, юриспруденции и техники.

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа n равна 5.*

**Доказательство.**

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 = 6 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 50 + 2 = 67 \cdot 100 + 50 + 2.$

Одной из важнейших компонентов культуры работы с понятийным аппаратом является привычка в первую очередь обращаться за ответом к *определениям понятий.*

Это относится ко всем высокоформализованным областям как, например, юриспруденции и техники.

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.** $n =$

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 = 6 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 50 + 2 = 67 \cdot 100 + 50 + 2.$

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.** $n = 100a +$

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 = 6 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 50 + 2 = 67 \cdot 100 + 50 + 2.$

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.** $n = 100a + 50 +$

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 = 6 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 50 + 2 = 67 \cdot 100 + 50 + 2.$

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа n равна 5.*

**Доказательство.** $n = 100a + 50 + b$,

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 = 6 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 50 + 2 = 67 \cdot 100 + 50 + 2.$

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.** $n = 100a + 50 + b, \quad b \in \{0; 1; \ldots; 8; 9\}$.

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 = 6 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 50 + 2 = 67 \cdot 100 + 50 + 2$.

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.** $n = 100a + 50 + b, \quad b \in \{0; 1; \ldots; 8; 9\}$.

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 = 6 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 50 + 2 = 67 \cdot 100 + 50 + 2.$

**Пример 36.** *Записать на «языке равенств» утверждение, что предпоследняя цифра числа $n$ равна 5.*

**Доказательство.** $n = 100a + 50 + b, \quad b \in \{0; 1; \ldots; 8; 9\}$.

Как осуществить такой перевод, если нет понятного алгоритма?

Применим стратегию «конкретизации-абстрагирования».

$6752 = 6 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 50 + 2 = 67 \cdot 100 + 50 + 2$.

**Вернемся к лекции?**

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.**

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.**

Сначала определимся с языком, на котором сформулируем ответ.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.**

Сначала определимся с языком, на котором сформулируем ответ.

Для задания числовой функции используется один из трех языков:

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.**

Сначала определимся с языком, на котором сформулируем ответ.

Для задания числовой функции используется один из трех языков: формул, графиков и таблиц значений.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Сначала определимся с языком, на котором сформулируем ответ.

Для задания числовой функции используется один из трех языков: формул, графиков и таблиц значений.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.
Шаблон ответа: $p(x) = ?x^2 + ?x + ?$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.
Шаблон ответа: $p(x) = ?x^2 + ?x + ?$

Обозначим неизвестные коэффициенты буквами (возьмем необходимый ресурс «в кредит»).

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.
Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + ?x + ?$

Обозначим неизвестные коэффициенты буквами (возьмем необходимый ресурс «в кредит»).

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.
Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + ?$

Обозначим неизвестные коэффициенты буквами (возьмем необходимый ресурс «в кредит»).

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.
Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

Обозначим неизвестные коэффициенты буквами (возьмем необходимый ресурс «в кредит»).

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

Обозначим неизвестные коэффициенты буквами (возьмем необходимый ресурс «в кредит»).

«Расплатимся» за «ресурс» уравнениями.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

Обозначим неизвестные коэффициенты буквами (возьмем необходимый ресурс «в кредит»).

«Расплатимся» за «ресурс» уравнениями.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv \\ \end{cases}$$

Обозначим неизвестные коэффициенты буквами (возьмем необходимый ресурс «в кредит»).

«Расплатимся» за «ресурс» уравнениями.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ \end{cases}$$

Обозначим неизвестные коэффициенты буквами (возьмем необходимый ресурс «в кредит»).

«Расплатимся» за «ресурс» уравнениями.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ \end{cases}$$

Обозначим неизвестные коэффициенты буквами (возьмем необходимый ресурс «в кредит»).

«Расплатимся» за «ресурс» уравнениями.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases}$$

Обозначим неизвестные коэффициенты буквами (возьмем необходимый ресурс «в кредит»).

«Расплатимся» за «ресурс» уравнениями.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0, \\ \end{cases}$$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит,

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит,

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит,

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит,

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b =$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 =$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 = a\left((x-2)^2 - \right) + 6 =$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 = a\left((x-2)^2 - 4\right) + 6 =$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 = a\left((x-2)^2 - 4\right) + 6 = a(x-2)^2 - 4a + 6.$$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 = a\left((x-2)^2 - 4\right) + 6 = a(x-2)^2 - 4a + 6$.

Минимальным для $p$ будет значение

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 = a\left((x-2)^2 - 4\right) + 6 = a(x-2)^2 - 4a + 6$.

Минимальным для $p$ будет значение $-4a + 6 =$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 = a\left((x-2)^2 - 4\right) + 6 = a(x-2)^2 - 4a + 6$.

Минимальным для $p$ будет значение $-4a + 6 =$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 = a\left((x-2)^2 - 4\right) + 6 = a(x-2)^2 - 4a + 6.$$

Минимальным для $p$ будет значение $-4a + 6 = -2$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 = a\left((x-2)^2 - 4\right) + 6 = a(x-2)^2 - 4a + 6$.

Минимальным для $p$ будет значение $-4a + 6 = -2$.

Значит, $a =$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a + 2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 = a\left((x-2)^2 - 4\right) + 6 = a(x-2)^2 - 4a + 6$.

Минимальным для $p$ будет значение $-4a + 6 = -2$.

Значит, $a = 2$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0)=6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Шаблон ответа: $p(x) = ax^2 + bx + c = ax^2 - 4ax + 6$.

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \equiv a(4-x)^2 + b(4-x) + c, \\ a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 6, \end{cases} \quad \begin{cases} (8a+2b)x - 16a - 4b \equiv 0x + 0, \\ c = 6, \end{cases}$$

Многочлены равны тогда и только тогда, когда равны их коэффициенты при одинаковых степенях, значит, $b = -4a$.

$p(x) = a\left(x^2 - 4x\right) + 6 = a\left((x-2)^2 - 4\right) + 6 = a(x-2)^2 - 4a + 6.$

Минимальным для $p$ будет значение $-4a + 6 = -2$.

Значит, $a = 2$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

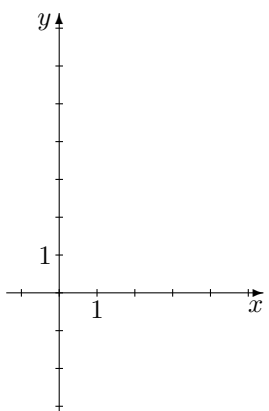
$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

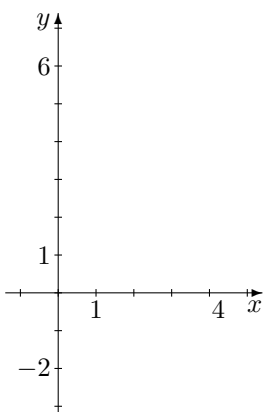
**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.



**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

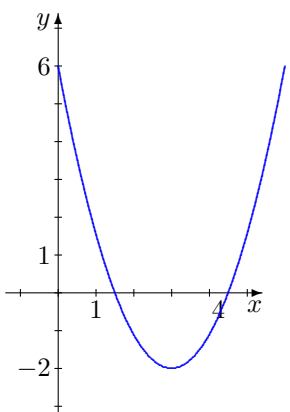
**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.



**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

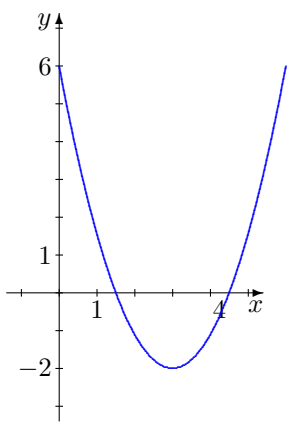


**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

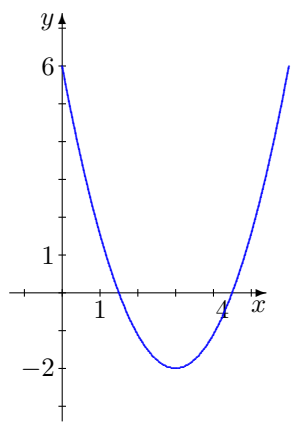
Условие $p(x) = p(4-x)$ означает, что



**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений. Условие $p(x) = p(4-x)$ означает, что парабола останется неизменной, если всю плоскость сместить

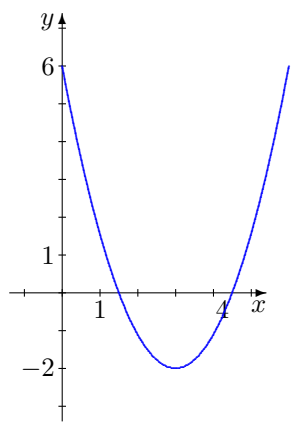


**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Условие $p(x) = p(4-x)$ означает, что парабола останется неизменной, если всю плоскость сместить на 4 единицы вправо и

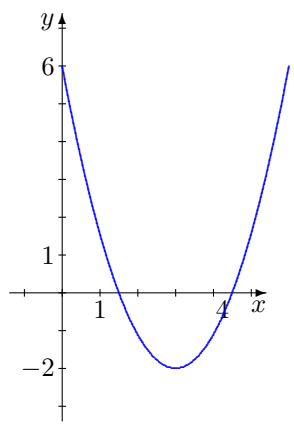


**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Условие $p(x) = p(4-x)$ означает, что парабола останется неизменной, если всю плоскость сместить на 4 единицы вправо и зеркально отразить относительно образа оси $Oy$, которую мы обозначим как $Oy'$.

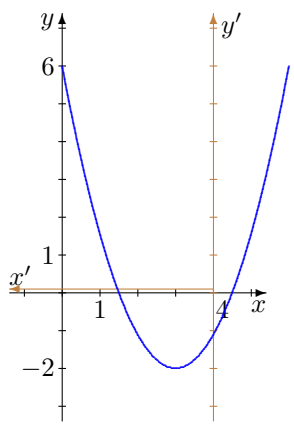


**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Условие $p(x) = p(4-x)$ означает, что парабола останется неизменной, если всю плоскость сместить на 4 единицы вправо и зеркально отразить относительно образа оси $Oy$, которую мы обозначим как $Oy'$.

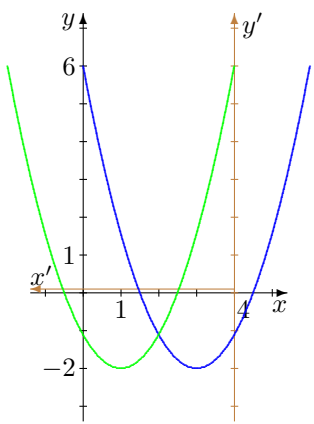


**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Условие $p(x) = p(4-x)$ означает, что парабола останется неизменной, если всю плоскость сместить на 4 единицы вправо и зеркально отразить относительно образа оси $Oy$, которую мы обозначим как $Oy'$.



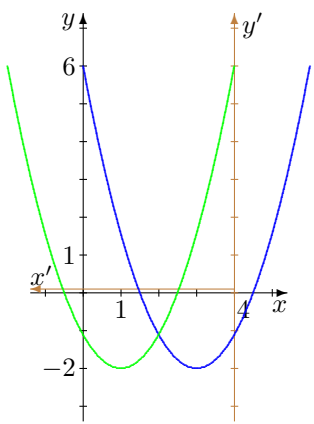
**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Условие $p(x) = p(4-x)$ означает, что парабола останется неизменной, если всю плоскость сместить на 4 единицы вправо и зеркально отразить относительно образа оси $Oy$, которую мы обозначим как $Oy'$.

Поэтому вершина параболы должна быть расположена посредине отрезка $[0;4]$ оси $Ox$.



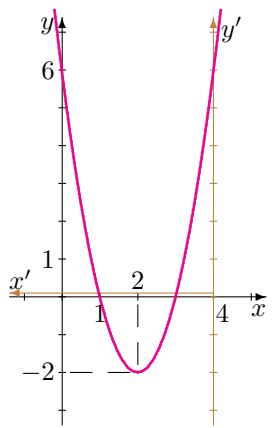
**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Условие $p(x) = p(4-x)$ означает, что парабола останется неизменной, если всю плоскость сместить на 4 единицы вправо и зеркально отразить относительно образа оси $Oy$, которую мы обозначим как $Oy'$.

Поэтому вершина параболы должна быть расположена посредине отрезка $[0;4]$ оси $Ox$.

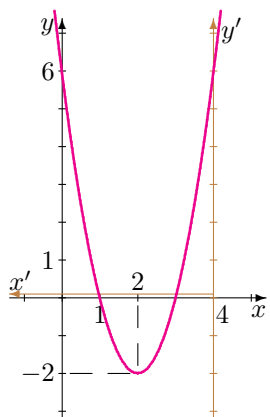


**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Условие $p(x) = p(4-x)$ означает, что парабола останется неизменной, если всю плоскость сместить на 4 единицы вправо и зеркально отразить относительно образа оси $Oy$, которую мы обозначим как $Oy'$. Поэтому вершина параболы должна быть расположена посредине отрезка $[0;4]$ оси $Ox$.




Нетрудно найти уравнение этой параболы, оно, естественно, совпадет с полученным ранее.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | | | |

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$p(x) = 2x^2 - 8x + 6.$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | | | |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | | | |

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$p(x) = 2x^2 - 8x + 6.$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | | |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | | | |

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0)=6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$p(x) = 2x^2 - 8x + 6.$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | | |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | | |

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$p(x) = 2x^2 - 8x + 6.$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | | |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | | |

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0)=6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$p(x) = 2x^2 - 8x + 6.$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | | |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | | |

$6 = p(0) =$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0)=6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$p(x) = 2x^2 - 8x + 6.$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | | |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | | 6 |

$6 = p(0) =$

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$p(x) = 2x^2 - 8x + 6.$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | | |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | | 6 |

$6 = p(0) = p(4-0)$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | | 4 |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | | 6 |

$6 = p(0) = p(4-0)$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | | 4 |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | | 6 |

$6 = p(0) = p(4-0)$.

По свойствам параболы ее вершина находится посредине отрезка $[0;4]$ оси $Ox$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | | 6 |

$6 = p(0) = p(4-0)$.

По свойствам параболы ее вершина находится посредине отрезка $[0;4]$ оси $Ox$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | | 6 |

$6 = p(0) = p(4-0)$.

По свойствам параболы ее вершина находится посредине отрезка $[0;4]$ оси $Ox$.

Это точка минимума функции $p$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | | 6 |

$6 = p(0) = p(4-0)$.

По свойствам параболы ее вершина находится посредине отрезка $[0;4]$ оси $Ox$.

Это точка минимума функции $p$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$p(x) = 2x^2 - 8x + 6.$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | $-2$ | 6 |

$6 = p(0) = p(4-0)$.

По свойствам параболы ее вершина находится посредине отрезка $[0;4]$ оси $Ox$.

Это точка минимума функции $p$.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | $-2$ | 6 |

По этим точкам нетрудно найти уравнение параболы, которое совпадет с полученным ранее.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$p(x) = 2x^2 - 8x + 6.$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | $-2$ | 6 |

По этим точкам нетрудно найти уравнение параболы, которое совпадет с полученным ранее.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | $-2$ | 6 |

По этим точкам нетрудно найти уравнение параболы, которое совпадет с полученным ранее.

**Пример 37.** *График функции $p$ является параболой, причем, во-первых, $p(x) \equiv p(4-x)$, во-вторых, $p(0) = 6$. Найти $p$, если ее минимум равен $(-2)$.*

$\boxed{p(x) = 2x^2 - 8x + 6.}$

**Решение.** Языки формул, графиков, таблиц значений.

Рассмотрим частичную таблицу значений функции $p$:

| $x$ | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|
| $p(x)$ | 6 | $-2$ | 6 |

По этим точкам нетрудно найти уравнение параболы, которое совпадет с полученным ранее.

**Вернемся к лекции?**

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Метод восходящего анализа основан на анализе ***типовых планов достижения цели***, *доступные ресурсы используются как основа эталонной модели для оценки адекватности этих планов.*

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число:

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа;

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа; 2) наибольшее из делителей;

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа; 2) наибольшее из делителей; 3) которое можно представить:

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа; 2) наибольшее из делителей; 3) которое можно представить:
3.1) цифровой записью;

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа; 2) наибольшее из делителей; 3) которое можно представить:

3.1) цифровой записью;

3.2) формулой, задающей его отношение с исходными числами:

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа; 2) наибольшее из делителей; 3) которое можно представить:
3.1) цифровой записью;
3.2) формулой, задающей его отношение с исходными числами:
3.2a) выражением от исходных чисел;

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа; 2) наибольшее из делителей; 3) которое можно представить:

3.1) цифровой записью;

3.2) формулой, задающей его отношение с исходными числами:

3.2а) выражением от исходных чисел;

3.2б) описанием алгоритма вычислений.

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа; 2) наибольшее из делителей; 3) которое можно представить:

3.1) цифровой записью;

3.2) формулой, задающей его отношение с исходными числами:

3.2а) выражением от исходных чисел;

3.2б) описанием алгоритма вычислений.

Предпочтительным является пункт

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа; 2) наибольшее из делителей; 3) которое можно представить:

3.1) цифровой записью;

3.2) формулой, задающей его отношение с исходными числами:

3.2а) выражением от исходных чисел;

3.2б) описанием алгоритма вычислений.

Предпочтительным является пункт 3.2б).

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа; 2) наибольшее из делителей; 3) которое можно представить:
3.1) цифровой записью;
3.2) формулой, задающей его отношение с исходными числами:
3.2а) выражением от исходных чисел;
3.2б) описанием алгоритма вычислений.

Предпочтительным является пункт 3.2б).

Ресурс: два числа (декларировано их наличие). Типовой план: ввести обозначения для исходных чисел.

**Пример 38.** *Вывести алгоритм вычисления наибольшего общего делителя натуральных чисел методом* ***нисходящего анализа*** *и методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение.** Необходимо найти *натуральное* число: 1) которое делится на оба исходных числа; 2) наибольшее из делителей; 3) которое можно представить:
3.1) цифровой записью;
3.2) формулой, задающей его отношение с исходными числами:
3.2а) выражением от исходных чисел;
3.2б) описанием алгоритма вычислений.

Предпочтительным является пункт 3.2б).

Ресурс: два числа (декларировано их наличие). Типовой план: ввести обозначения для исходных чисел.

Сделаем это переформулировкой условия.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.**

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** Метод нисходящего анализа основан на анализе ***типовых планов использования ресурсов***, *эталонные модели из состава цели используются для оценки адекватности этих планов.*

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Во-первых, надо рассмотреть представленные объекты,

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти* $НОД(m, n)$.

**Решение.** Во-первых, надо рассмотреть представленные объекты, доступные способы преобразований:

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти* $НОД(m, n)$.

**Решение.** Во-первых, надо рассмотреть представленные объекты, доступные способы преобразований:
функции,

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти* $НОД(m, n)$.

**Решение.** Во-первых, надо рассмотреть представленные объекты, доступные способы преобразований:
функции, отношения между функциями и объектами,

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Во-первых, надо рассмотреть представленные объекты, доступные способы преобразований:
функции, отношения между функциями и объектами,
перевод на другие математические языки.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:
римской формой записи;

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:
римской формой записи;

Например, VII.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:
римской формой записи;
цифровой позиционной записью;

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:
римской формой записи;
цифровой позиционной записью;

Например, 325.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:
римской формой записи;
цифровой позиционной записью;
выражением через цифры числа,

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:
римской формой записи;
цифровой позиционной записью;
выражением через цифры числа,

Например, $325 = 3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 5$.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:
римской формой записи;
цифровой позиционной записью;
выражением через цифры числа,
выражением через другие числа,

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:
римской формой записи;
цифровой позиционной записью;
выражением через цифры числа,
выражением через другие числа,
Например, $m^2 - n^2$.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:
римской формой записи;
цифровой позиционной записью;
выражением через цифры числа,
выражением через другие числа,
точкой на оси.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Натуральное число можно задать:
римской формой записи;
цифровой позиционной записью;
выражением через цифры числа,
выражением через другие числа,
точкой на оси.

На $\mathbb{N}$ определены операции сложения и умножения, а также частичные операции вычитания и деления, а также деление с остатком.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$.
Натуральное число можно задать:
римской формой записи;
цифровой позиционной записью;
выражением через цифры числа,
выражением через другие числа,
точкой на оси.

На $\mathbb{N}$ определены операции сложения и умножения, а также частичные операции вычитания и деления, а также деление с остатком.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $m = a \cdot d$,

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $\quad m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d.$

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $\quad m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d.$
Можно вычислить сумму, разность или произведение чисел $m, n, d$.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.

Обозначим искомый НОД через $d$. $\quad m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d.$

Можно вычислить сумму, разность или произведение чисел $m, n, d$.

Непонятно, что это даст.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $\quad m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d.$
Можно вычислить сумму, разность или произведение чисел $m, n, d$.

Непонятно, что это даст. Можно считать, что разделить эти числа нацело не удастся, иначе ответ очевиден.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $\quad m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d$.
Можно вычислить сумму, разность или произведение чисел $m, n, d$.

Непонятно, что это даст. Можно считать, что разделить эти числа нацело не удастся, иначе ответ очевиден.

Остался вариант с делением с остатком (не ограничивая общности рассуждений, можно считать, что $m > n$): $m = kn + r$.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $\quad m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d$.
Можно вычислить сумму, разность или произведение чисел $m, n, d$.

Непонятно, что это даст. Можно считать, что разделить эти числа нацело не удастся, иначе ответ очевиден.

Остался вариант с делением с остатком (не ограничивая общности рассуждений, можно считать, что $m > n$): $m = kn + r$.
$ad = kbd + r$, значит,

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $\quad m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d$.
Можно вычислить сумму, разность или произведение чисел $m, n, d$.

Непонятно, что это даст. Можно считать, что разделить эти числа нацело не удастся, иначе ответ очевиден.

Остался вариант с делением с остатком (не ограничивая общности рассуждений, можно считать, что $m > n$): $m = kn + r$.
$ad = kbd + r$, значит, $r = ad - kbd$.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d$.
Можно вычислить сумму, разность или произведение чисел $m, n, d$.

Непонятно, что это даст. Можно считать, что разделить эти числа нацело не удастся, иначе ответ очевиден.

Остался вариант с делением с остатком (не ограничивая общности рассуждений, можно считать, что $m > n$): $m = kn + r$.
$ad = kbd + r$, значит, $r = ad - kbd$. Поэтому $r = (a - kb)d$.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d$.
Можно вычислить сумму, разность или произведение чисел $m, n, d$.

Непонятно, что это даст. Можно считать, что разделить эти числа нацело не удастся, иначе ответ очевиден.

Остался вариант с делением с остатком (не ограничивая общности рассуждений, можно считать, что $m > n$): $m = kn + r$.
$ad = kbd + r$, значит, $r = ad - kbd$. Поэтому $r = (a - kb)d$.
Значит, $d$ является делителем числа $r$.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $\quad m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d.$
Можно вычислить сумму, разность или произведение чисел $m, n, d$.

Непонятно, что это даст. Можно считать, что разделить эти числа нацело не удастся, иначе ответ очевиден.

Остался вариант с делением с остатком (не ограничивая общности рассуждений, можно считать, что $m > n$): $m = kn + r$.
$ad = kbd + r$, значит, $r = ad - kbd$. Поэтому $r = (a - kb)d$.
Значит, $d$ является делителем числа $r$.
Более того, нетрудно доказать, что НОД$(m, n) =$ НОД$(n, r)$.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** Нам даны натуральные числа $m$ и $n$.
Обозначим искомый НОД через $d$. $\quad m = a \cdot d, \quad n = b \cdot d.$
Можно вычислить сумму, разность или произведение чисел $m, n, d$.

Непонятно, что это даст. Можно считать, что разделить эти числа нацело не удастся, иначе ответ очевиден.

Остался вариант с делением с остатком (не ограничивая общности рассуждений, можно считать, что $m > n$): $m = kn + r$.
$ad = kbd + r$, значит, $r = ad - kbd$. Поэтому $r = (a - kb)d$.
Значит, $d$ является делителем числа $r$.
Более того, нетрудно доказать, что НОД$(m, n) =$ НОД$(n, r)$.

Отсюда получаем известный алгоритм вычисления наибольшего общего делителя.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти* $НОД(m, n)$.

**Решение.** Теперь получим алгоритм вычисления НОД методом **восходящего анализа**.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.**

**Цель:**

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.**

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение. Ресурсы:**

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).
**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Если числа достаточно большие, то это потребует чрезмерного расхода ресурсов: времени, сил.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от ме́ньших чисел.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Это может потребовать слишком больших вычислений:

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Это может потребовать слишком больших вычислений:

$549 - 113 = 436$,

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Это может потребовать слишком больших вычислений:

$549 - 113 = 436, \quad 436 - 113 = 323,$

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Это может потребовать слишком больших вычислений:

$549 - 113 = 436, \quad 436 - 113 = 323, \quad 323 - 113 = 97,$

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Это может потребовать слишком больших вычислений:

$549 - 113 = 436, \quad 436 - 113 = 323, \quad 323 - 113 = 97, \quad 113 - 97 = 16, \ldots,$

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Это может потребовать слишком больших вычислений:

$549 - 113 = 436, \quad 436 - 113 = 323, \quad 323 - 113 = 97, \quad 113 - 97 = 16, \ldots, \ldots = 1.$

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Это план неработоспособен, так как, скорее всего, $m$ не делится на $n$ нацело.

**Пример 38.** *Для* $m, n \in \mathbb{N}$ *найти НОД*$(m, n)$.

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Но можно его откорректировать, и разделить с остатком:

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Но можно его откорректировать, и разделить с остатком: $m = an + r$.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Но можно его откорректировать, и разделить с остатком: $m = an + r$. Остается заметить, что НОД$(m, n) =$ НОД$(n, r)$,

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

Но можно его откорректировать, и разделить с остатком: $m = an + r$. Остается заметить, что НОД$(m, n) =$ НОД$(n, r)$, и мы получим требуемый алгоритм.

**Пример 38.** *Для $m, n \in \mathbb{N}$ найти НОД$(m, n)$.*

**Решение.** **Ресурсы:** Исходные числа $m$ и $n$ (пусть $m > n$).

**Цель:** создать алгоритм построения НОД.

Типовые планы достижения данной цели:

1) разложить $m$ и $n$ на множители;

2) свести к нахождению НОД от мéньших чисел.

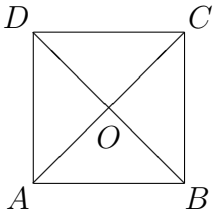
Типовые планы сведения к мéньшим числам:

2.1) рассмотреть НОД$(m - n, n)$;

2.2) рассмотреть НОД$(m/n, n)$.

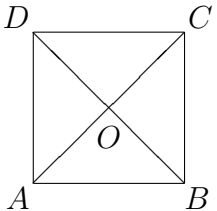
Но можно его откорректировать, и разделить с остатком: $m = an + r$. Остается заметить, что НОД$(m, n) =$ НОД$(n, r)$, и мы получим требуемый алгоритм.

**Вернёмся к лекции**, к **лабораторной работе XXIX.3** или рассмотрим **другой пример?**




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

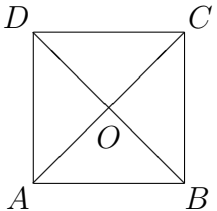
*$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма; $\angle AOB = 90^\circ$ по свойствам ромба; следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный; $\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$; $\angle OAB + \angle OBA = 180^\circ - 90^\circ$; следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$; $\triangle AOB = \triangle AOD$; $\angle OAD = \angle OAB = 45^\circ$; $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$; значит, $ABCD$ — квадрат.*




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

*$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма; $\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба; следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный; $\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$; $\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$; следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$; $\triangle AOB = \triangle AOD$; $\angle OAD = \angle OAB = 45°$; $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

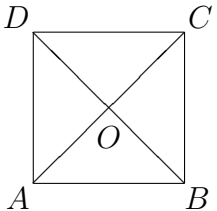
Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***n1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма; $\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба; следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный; $\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$; $\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$; следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$; $\triangle AOB = \triangle AOD$; $\angle OAD = \angle OAB = 45°$; $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.

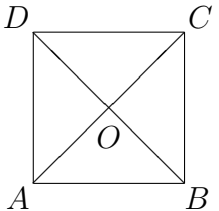



**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*

***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба; следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный; $\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$; $\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$; следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$; $\triangle AOB = \triangle AOD$; $\angle OAD = \angle OAB = 45°$; $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.

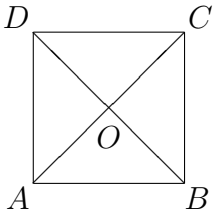



**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*

***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный; $\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$; $\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$; следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$; $\triangle AOB = \triangle AOD$; $\angle OAD = \angle OAB = 45°$; $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

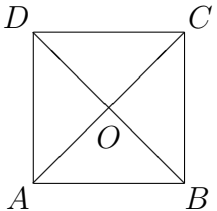
Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90^\circ$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$; $\angle OAB + \angle OBA = 180^\circ - 90^\circ$; следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$; $\triangle AOB = \triangle AOD$; $\angle OAD = \angle OAB = 45^\circ$; $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.

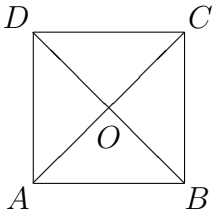



**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90^\circ$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$; $\angle OAB + \angle OBA = 180^\circ - 90^\circ$; следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$; $\triangle AOB = \triangle AOD$; $\angle OAD = \angle OAB = 45^\circ$; $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.

Последовательность преобразований алгебраических выражений будем объединять в один пункт плана.

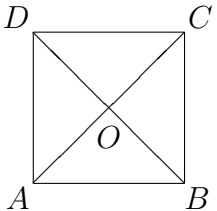



**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$; следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$; $\triangle AOB = \triangle AOD$; $\angle OAD = \angle OAB = 45°$; $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.

Последовательность преобразований алгебраических выражений будем объединять в один пункт плана.

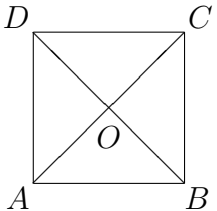



**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$; $\triangle AOB = \triangle AOD$; $\angle OAD = \angle OAB = 45°$; $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.

Последовательность преобразований алгебраических выражений будем объединять в один пункт плана.

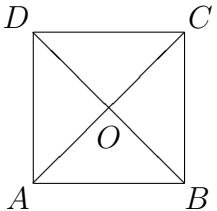



**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90^\circ$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180^\circ - 90^\circ$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$; $\angle OAD = \angle OAB = 45^\circ$; $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.

Последовательность преобразований алгебраических выражений будем объединять в один пункт плана.

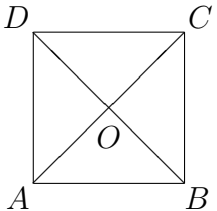



**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
*$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.

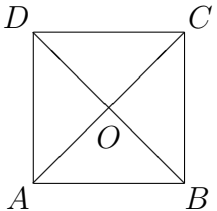
Последовательность преобразований алгебраических выражений будем объединять в один пункт плана.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$; значит, $ABCD$ — квадрат.*

Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.

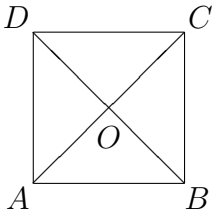
Последовательность преобразований алгебраических выражений будем объединять в один пункт плана.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

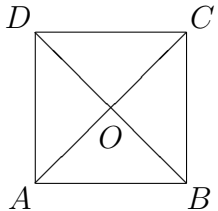
Представим решение в виде плана деятельности, т.е. разобъем текст на пункты плана.

Последовательность преобразований алгебраических выражений будем объединять в один пункт плана.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90^\circ$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180^\circ - 90^\circ$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45^\circ$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

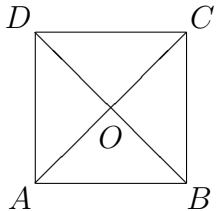
**Цель:**




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** $AO = OC = BO = OD$ *условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** $\angle AOB = 90°$ *по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно,* $\triangle AOB$ *равнобедренный;*
***п4)*** $\angle OAB = \angle OBA$ *по свойствам равнобедренного* $\triangle$*;* ***п5)*** $\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$*;*
***п6)*** *следовательно,* $\angle OAB = \angle OBA = 45°$*;* ***п7)*** $\triangle AOB = \triangle AOD$*;* ***п8)*** $\angle OAD = \angle OAB = 45°$*;*
***п9)*** $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$*;* ***п10)*** *значит,* $ABCD$ *— квадрат.*

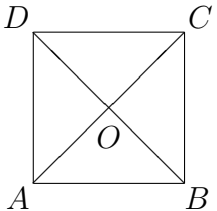
**Цель:**




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

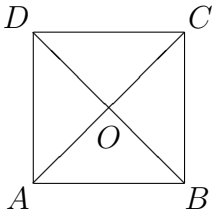
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат.



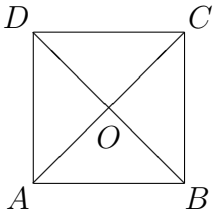

**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:**



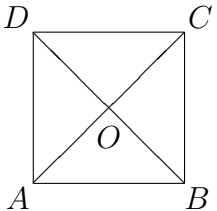

**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб,



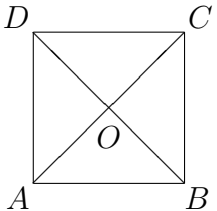

**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$,



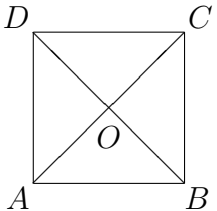

**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

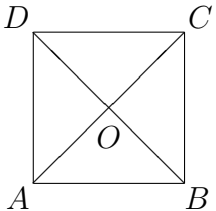
**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90^\circ$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180^\circ - 90^\circ$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45^\circ$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

***Аналитический метод.***

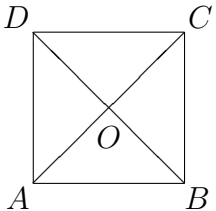



**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** $AO = OC = BO = OD$ *условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** $\angle AOB = 90°$ *по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно,* $\triangle AOB$ *равнобедренный;*
***п4)*** $\angle OAB = \angle OBA$ *по свойствам равнобедренного* $\triangle$; ***п5)*** $\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;
***п6)*** *следовательно,* $\angle OAB = \angle OBA = 45°$; ***п7)*** $\triangle AOB = \triangle AOD$; ***п8)*** $\angle OAD = \angle OAB = 45°$;
***п9)*** $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$; ***п10)*** *значит,* $ABCD$ *— квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

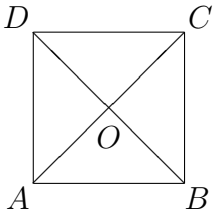
***Аналитический метод.***




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

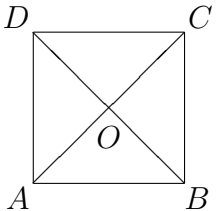
***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

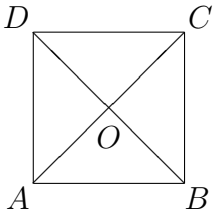
***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*
Пл. 1. Доказать, что фигура $ABCD$ равна некоторому квадрату.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

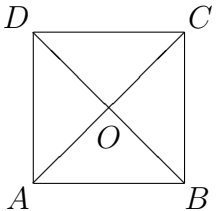
***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*
Пл. 1. Доказать, что фигура $ABCD$ равна некоторому квадрату.
Пл. 2. Доказать, что $\angle BAD = 90°$.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***n1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***n2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***n3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***n4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***n5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***n6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***n7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***n8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***n9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***n10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

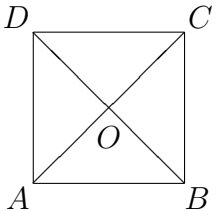
***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*
Пл. 1. Доказать, что фигура $ABCD$ равна некоторому квадрату.
Пл. 2. Доказать, что $\angle BAD = 90°$.
Для какого плана хватит ресурсов?




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***n1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***n2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***n3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***n4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***n5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***n6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***n7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***n8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***n9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***n10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*
Пл. 1. Доказать, что фигура $ABCD$ равна некоторому квадрату.
Пл. 2. Доказать, что $\angle BAD = 90°$.
Для какого плана хватит ресурсов?




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***n1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***n2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***n3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***n4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***n5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***n6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***n7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***n8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***n9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***n10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

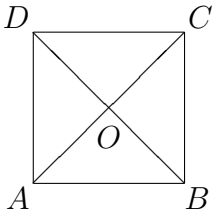
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.

***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*

Пл. 1. Доказать, что фигура $ABCD$ равна некоторому квадрату.

Пл. 2. Доказать, что $\angle BAD = 90°$.

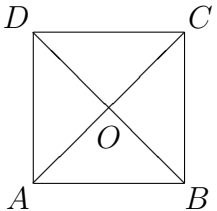
Для какого плана хватит ресурсов?




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.

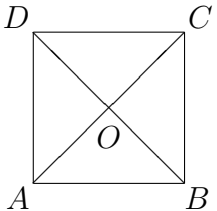
***Аналитический метод.***




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.

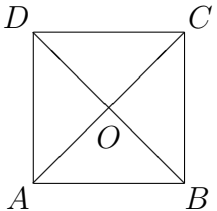
***Аналитический метод.***




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.

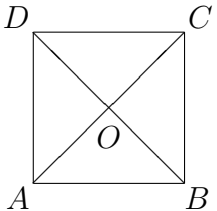
***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.

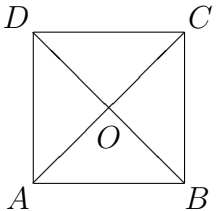
***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*
Пл. 1. Д-ть, что $\angle BAD$ равен углу, являющимся прямым.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.

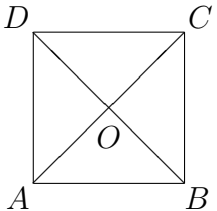
***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*
Пл. 1. Д-ть, что $\angle BAD$ равен углу, являющимся прямым.
Пл. 2. Разложить $\angle BAD$ в сумму углов, и показать, что эта сумма равна $90°$.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.

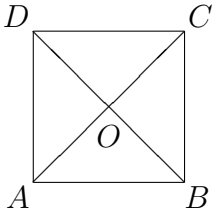
***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*
Пл. 1. Д-ть, что $\angle BAD$ равен углу, являющимся прямым.
Пл. 2. Разложить $\angle BAD$ в сумму углов, и показать, что эта сумма равна $90°$.
Пл. 3. Показать, что $\angle BAD$ в два раза меньше развернутого угла.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.

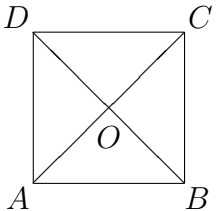
***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*
Пл. 1. Д-ть, что $\angle BAD$ равен углу, являющимся прямым.
Пл. 2. Разложить $\angle BAD$ в сумму углов, и показать, что эта сумма равна $90°$.
Пл. 3. Показать, что $\angle BAD$ в два раза меньше развернутого угла. *Ресурсы?*




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

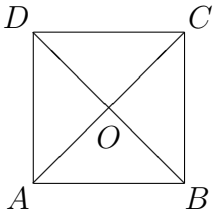
**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.

***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*
Пл. 1. Д-ть, что $\angle BAD$ равен углу, являющимся прямым.
Пл. 2. Разложить $\angle BAD$ в сумму углов, и показать, что эта сумма равна $90°$.
Пл. 3. Показать, что $\angle BAD$ в два раза меньше развернутого угла. *Ресурсы?*




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***n1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***n2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***n3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***n4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***n5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***n6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***n7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***n8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***n9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***n10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO = \angle DAO = 45°$; А1.1.2) $\angle BAD = \angle BAO + \angle DAO = 45° + 45° = 90°$.
***Аналитический метод.*** *Возможные планы достижения цели:*
Пл. 1. Д-ть, что $\angle BAD$ равен углу, являющимся прямым.
Пл. 2. Разложить $\angle BAD$ в сумму углов, и показать, что эта сумма равна $90°$.
Пл. 3. Показать, что $\angle BAD$ в два раза меньше развернутого угла. *Ресурсы?*



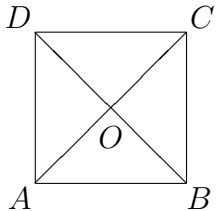

**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.

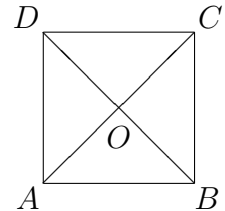
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO = \angle DAO = 45°$; А1.1.2) $\angle BAD = \angle BAO + \angle DAO = 45° + 45° = 90°$.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB{+}\angle OBA{=}180°{-}90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB{=}\angle OBA{=}45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD{=}\angle OAB{=}45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD{=}\angle OAB + \angle OAD{=}45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD{=}90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO{=}\angle DAO{=}45°$; А1.1.2) $\angle BAD{=}\angle BAO{+}\angle DAO{=}45°{+}45°{=}90°$.

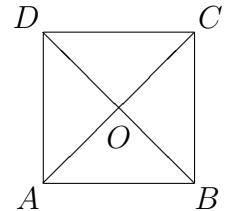
***Синтетический метод.***




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB+\angle OBA=180°-90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB=\angle OBA=45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD=\angle OAB=45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD=\angle OAB + \angle OAD=45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD$=90°; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO=\angle DAO$=45°; А1.1.2) $\angle BAD=\angle BAO+\angle DAO$=45°+45°=90°.

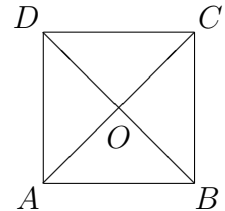
***Синтетический метод.*** *Варианты использования ресурсов:* использовать, что




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO = \angle DAO = 45°$; А1.1.2) $\angle BAD = \angle BAO + \angle DAO = 45° + 45° = 90°$.

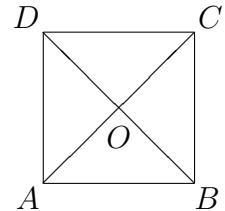
***Синтетический метод.*** *Варианты использования ресурсов:* использовать, что
П1) $\angle BAO$ входит в $\triangle AOB$;




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO = \angle DAO = 45°$; А1.1.2) $\angle BAD = \angle BAO + \angle DAO = 45° + 45° = 90°$.

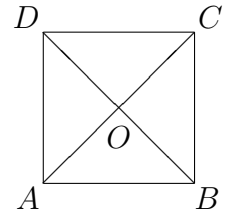
***Синтетический метод.*** *Варианты использования ресурсов:* использовать, что
П1) $\angle BAO$ входит в $\triangle AOB$; П2) $\angle BAO$ входит в $\triangle ABC$;




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***n1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***n2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***n3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***n4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***n5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***n6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***n7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***n8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***n9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***n10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO = \angle DAO = 45°$; А1.1.2) $\angle BAD = \angle BAO + \angle DAO = 45° + 45° = 90°$.

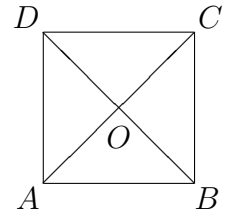
***Синтетический метод.*** *Варианты использования ресурсов:* использовать, что
П1) $\angle BAO$ входит в $\triangle AOB$; П2) $\angle BAO$ входит в $\triangle ABC$;
П3) $AO$ — биссектриса $\angle BAD$.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO = \angle DAO = 45°$; А1.1.2) $\angle BAD = \angle BAO + \angle DAO = 45° + 45° = 90°$.

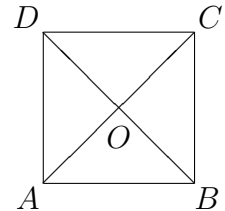
***Синтетический метод.*** *Варианты использования ресурсов:* использовать, что
П1) $\angle BAO$ входит в $\triangle AOB$; П2) $\angle BAO$ входит в $\triangle ABC$;
П3) $AO$ — биссектриса $\angle BAD$. *Что приближает к цели?*




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

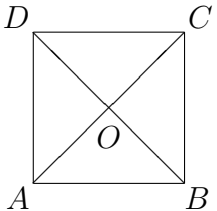
**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO = \angle DAO = 45°$; А1.1.2) $\angle BAD = \angle BAO + \angle DAO = 45° + 45° = 90°$.

***Синтетический метод.*** *Варианты использования ресурсов:* использовать, что
П1) $\angle BAO$ входит в $\triangle AOB$; П2) $\angle BAO$ входит в $\triangle ABC$;
П3) $AO$ — биссектриса $\angle BAD$. *Что приближает к цели?*



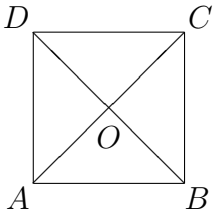

**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***n1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***n2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***n3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***n4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***n5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***n6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***n7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***n8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***n9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***n10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO = \angle DAO = 45°$; А1.1.2) $\angle BAD = \angle BAO + \angle DAO = 45° + 45° = 90°$.
А1.1.1.1) найти $\angle BAO$ из $\triangle AOB$; А1.1.1.2) $\angle BAO = \angle DAO$ как диагональ ромба.
***Синтетический метод.*** *Варианты использования ресурсов:* использовать, что
П1) $\angle BAO$ входит в $\triangle AOB$; П2) $\angle BAO$ входит в $\triangle ABC$;
П3) $AO$ — биссектриса $\angle BAD$. *Что приближает к цели?*




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90°$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45°$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45°$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

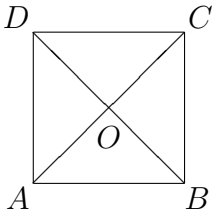
**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.
Ц1.1) док-ть $\angle BAD = 90°$; А1.2) док-ть $ABCD$ — кв-т.
Ц1.1.1) д-ть $\angle BAO = \angle DAO = 45°$; А1.1.2) $\angle BAD = \angle BAO + \angle DAO = 45° + 45° = 90°$.
А1.1.1.1) найти $\angle BAO$ из $\triangle AOB$; А1.1.1.2) $\angle BAO = \angle DAO$ как диагональ ромба.
В итоге фактически получили план, приведенный в условии.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90^\circ$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180^\circ - 90^\circ$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45^\circ$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

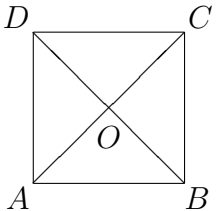
Использование синтетического метода (метода восходящего анализа) на начальном этапе было бы затруднительно,




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90^\circ$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180^\circ - 90^\circ$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45^\circ$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

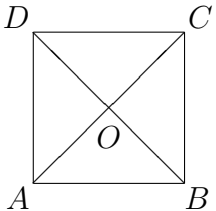
Использование синтетического метода (метода восходящего анализа) на начальном этапе было бы затруднительно, так как ромб обладает большим числом свойств,




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*
***п1)*** *$AO = OC = BO = OD$ условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** *$\angle AOB = 90^\circ$ по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно, $\triangle AOB$ равнобедренный;*
***п4)*** *$\angle OAB = \angle OBA$ по свойствам равнобедренного $\triangle$;* ***п5)*** *$\angle OAB + \angle OBA = 180^\circ - 90^\circ$;*
***п6)*** *следовательно, $\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$;* ***п7)*** *$\triangle AOB = \triangle AOD$;* ***п8)*** *$\angle OAD = \angle OAB = 45^\circ$;*
***п9)*** *$\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$;* ***п10)*** *значит, $ABCD$ — квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

Использование синтетического метода (метода восходящего анализа) на начальном этапе было бы затруднительно, так как ромб обладает большим числом свойств, в итоге получается слишком много вариантов использования ресурсов.




**Пример 39.** *Представить как результат применения метода восходящего и метода нисходящего анализа процесс поиска следующего решения задачи «Доказать, что ромб с равными диагоналями — это квадрат»:*

***п1)*** $AO = OC = BO = OD$ *условию и по свойствам диагоналей параллелограмма;*
***п2)*** $\angle AOB = 90°$ *по свойствам ромба;* ***п3)*** *следовательно,* $\triangle AOB$ *равнобедренный;*
***п4)*** $\angle OAB = \angle OBA$ *по свойствам равнобедренного* $\triangle$; ***п5)*** $\angle OAB + \angle OBA = 180° - 90°$;
***п6)*** *следовательно,* $\angle OAB = \angle OBA = 45°$; ***п7)*** $\triangle AOB = \triangle AOD$; ***п8)*** $\angle OAD = \angle OAB = 45°$;
***п9)*** $\angle BAD = \angle OAB + \angle OAD = 45° + 45° = 90°$; ***п10)*** *значит,* $ABCD$ *— квадрат.*

**Цель:** доказать, что $ABCD$ — квадрат. **Ресурсы:** $ABCD$ — ромб, $AC = BD$, свойства параллелограмма и ромба.

Использование синтетического метода (метода восходящего анализа) на начальном этапе было бы затруднительно, так как ромб обладает большим числом свойств, в итоге получается слишком много вариантов использования ресурсов.

**Вернёмся к лекции** или к **лабораторной работе XXIX.3?**

**Задача XXV.2.** (Ответ приведен на стр.6812.) Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа; **методом** восходящего анализа.

**Задача XXV.3.** (Ответ приведен на стр.6902.) Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: **а)** метод **восходящего анализа**; **б)** метод **нисходящего анализа**.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Прототип** $\mathbf{A}_0$:

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Прототип** $\mathbf{A}_0$: алгебра натуральных чисел с операциями «сумма», «произведение»,

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Прототип $\mathbf{A}_0$**: алгебра натуральных чисел с операциями «сумма», «произведение», частичными операциями «вычитание», «деление».

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Прототип $\mathbf{A}_0$**: алгебра натуральных чисел с операциями «сумма», «произведение», частичными операциями «вычитание», «деление».

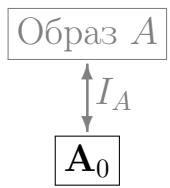
**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Прототип** $\mathbf{A}_0$: алгебра натуральных чисел с операциями «сумма», «произведение», частичными операциями «вычитание», «деление».

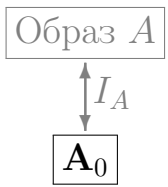


**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Образ A.**

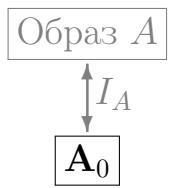


**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:**

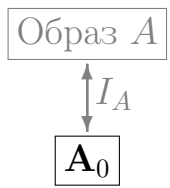
**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:**

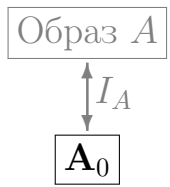
множество выражений...

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $a_k 10^k + a_{k-1} 10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0$
множество выражений...

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

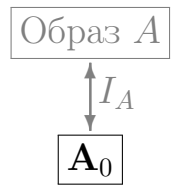



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.
множество выражений...

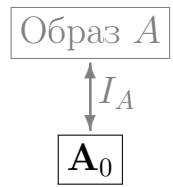
**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:**



**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

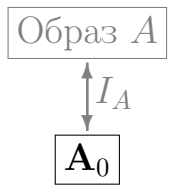



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$

$= \qquad\qquad\qquad + 9 =$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

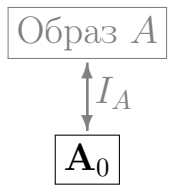



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$

$= \qquad\qquad + 7 \cdot 10 + 9 =$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

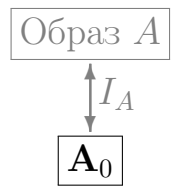



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$

$= \quad +13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 =$

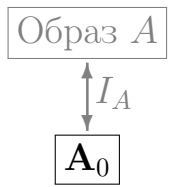
**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 =$

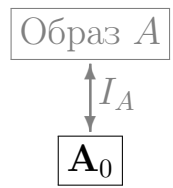
**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 =$ $+9$.

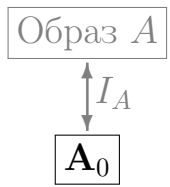
**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 =$ $+ 7 \cdot 10 + 9.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

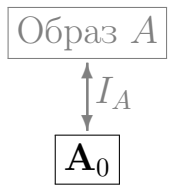



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$

$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 =$ $+7 \cdot 10 + 9.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

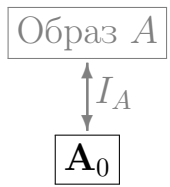



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$

$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 =$ $+ 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

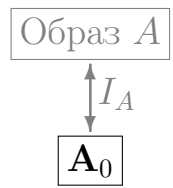
**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

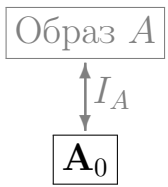



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

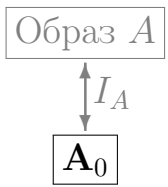



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\ (3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

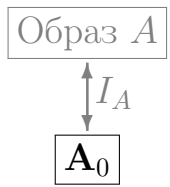



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\ (3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$=$ $+8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

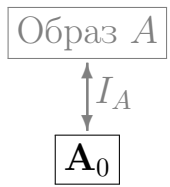



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$=\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

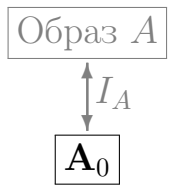



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

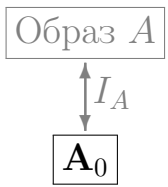



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad \cdot 10 + 8.$
$5 \cdot 4 +$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

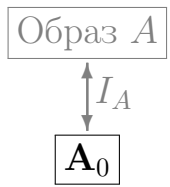



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\ (3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad \cdot 10 + 8.$
$5 \cdot 4 +$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

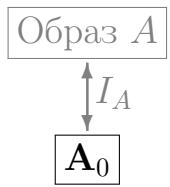



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \quad \cdot 10 + 8.$
$5 \cdot 4 + 2 \cdot 2$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

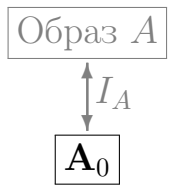



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad + 24 \cdot 10 + 8.$
$\quad 5 \cdot 4 + 2 \cdot 2$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

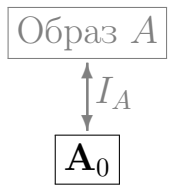



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \quad \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$\quad 5 \cdot 4 + 2 \cdot 2$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

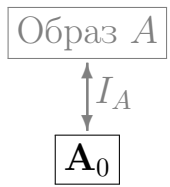



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

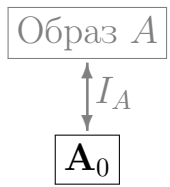



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$2 \cdot 4 +$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

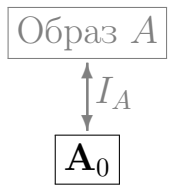



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$2 \cdot 4 +$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

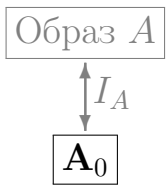



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$2 \cdot 4 + 5 \cdot 2 +$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

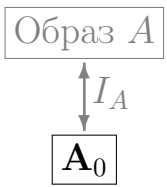



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\ (3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$2 \cdot 4 + 5 \cdot 2 +$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

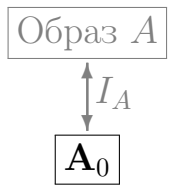



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\ (3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$2 \cdot 4 + 5 \cdot 2 + 2 \cdot 3$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

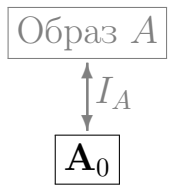



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \quad +24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$\quad 2 \cdot 4 + 5 \cdot 2 + 2 \cdot 3$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

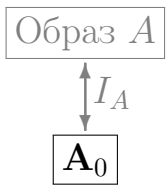



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

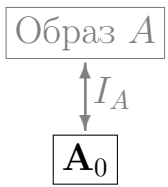



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

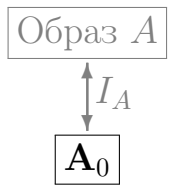



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \quad \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$2 \cdot 2 +$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

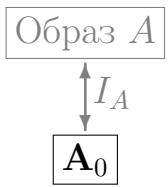



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \qquad\qquad \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$2 \cdot 2 +$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

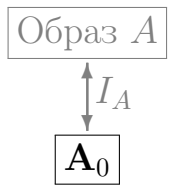



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \quad \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$2 \cdot 2 + 5 \cdot 3$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

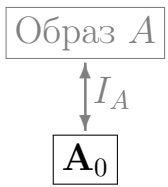



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \quad\quad + 19 \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$
$\quad 2 \cdot 2 + 5 \cdot 3$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

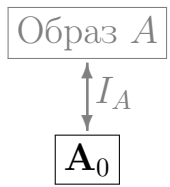



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= \quad + 19 \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

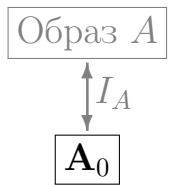



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$
$= 6 \cdot 10^4 + 19 \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

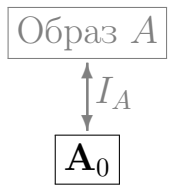



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$ $+8 =$
$= 6 \cdot 10^4 + 19 \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

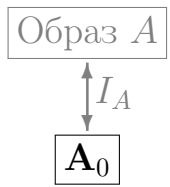



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) =$ $+ 4 \cdot 10 + 8 =$
$= 6 \cdot 10^4 + 19 \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

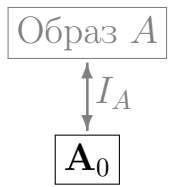



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) = \qquad + 6 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 8 =$
$= 6 \cdot 10^4 + 19 \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

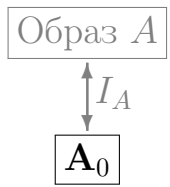



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) = \quad + 1 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 8 =$
$= 6 \cdot 10^4 + 19 \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

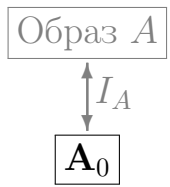



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) = 8 \cdot 10^4 + 1 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 8 =$
$= 6 \cdot 10^4 + 19 \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^2 + 24 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

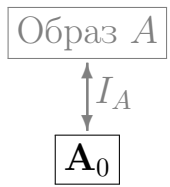



**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 2)\,(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4) = 8 \cdot 10^4 + 1 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 8.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*



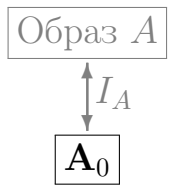

**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2{\cdot}10^2 + 5{\cdot}10 + 2)\,(3{\cdot}10^2 + 2{\cdot}10 + 4) = 8{\cdot}10^4 + 1{\cdot}10^3 + 6{\cdot}10^2 + 4{\cdot}10 + 8.$

$3{\cdot}10^2 + 2{\cdot}10 + 4 \;\big|\; 1{\cdot}10^2 + 3{\cdot}10 + 4$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*



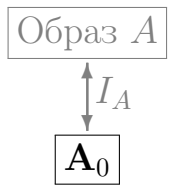

**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2{\cdot}10^2 + 5{\cdot}10 + 2)\,(3{\cdot}10^2 + 2{\cdot}10 + 4) = 8{\cdot}10^4 + 1{\cdot}10^3 + 6{\cdot}10^2 + 4{\cdot}10 + 8.$

$3{\cdot}10^2 + 2{\cdot}10 + 4 \;\big|\; 1{\cdot}10^2 + 3{\cdot}10 + 4$
$\qquad\qquad\qquad\qquad\quad\big|\; 2$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*



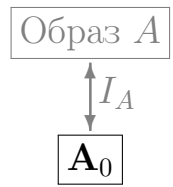

**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \hline 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \end{array}$$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*



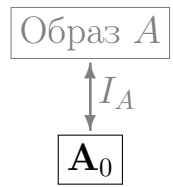

**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2{\cdot}10^2 + 5{\cdot}10 + 2)\,(3{\cdot}10^2 + 2{\cdot}10 + 4) = 8{\cdot}10^4 + 1{\cdot}10^3 + 6{\cdot}10^2 + 4{\cdot}10 + 8.$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2+2{\cdot}10+4 & 1{\cdot}10^2+3{\cdot}10+4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2+6{\cdot}10+8 & 2 \\ \cline{1-1} +6 & \end{array}$$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*



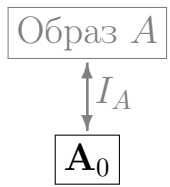

**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2{\cdot}10^2 + 5{\cdot}10 + 2)\,(3{\cdot}10^2 + 2{\cdot}10 + 4) = 8{\cdot}10^4 + 1{\cdot}10^3 + 6{\cdot}10^2 + 4{\cdot}10 + 8.$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2+2{\cdot}10+4 & 1{\cdot}10^2+3{\cdot}10+4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2+6{\cdot}10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10+6 & \end{array}$$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

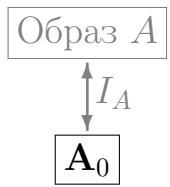
**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2{\cdot}10^2 + 5{\cdot}10 + 2)\,(3{\cdot}10^2 + 2{\cdot}10 + 4) = 8{\cdot}10^4 + 1{\cdot}10^3 + 6{\cdot}10^2 + 4{\cdot}10 + 8.$

$3{\cdot}10^2 + 2{\cdot}10 + 4 =$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2+2{\cdot}10+4 & 1{\cdot}10^2+3{\cdot}10+4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2+6{\cdot}10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10+6 & \end{array}$$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

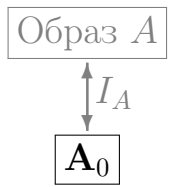
**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 = \ \cdot(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}$

| | |
|---|---|
| $3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4$ | $1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$ |
| $2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8$ | $2$ |
| $5{\cdot}10{+}6$ | |

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

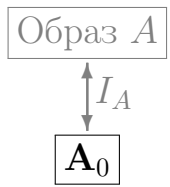
**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 = \quad\cdot(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4)+$

| | |
|---|---|
| $3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4$ | $1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$ |
| $2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8$ | $2$ |
| $5{\cdot}10{+}6$ | |

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

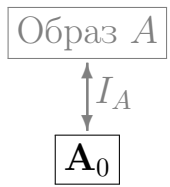
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 = 2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}$

| | |
|---|---|
| $3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4$ | $1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$ |
| $2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8$ | $2$ |
| $5{\cdot}10{+}6$ | |

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

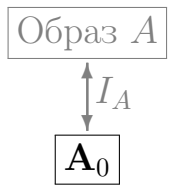



$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 = 2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{1-1} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

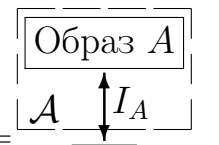
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 = 2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Носитель$_1$:** $\left\{a_k 10^k + a_{k-1}10^{k-1} + \ldots + a_1 10 + a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0, 1, \ldots, 9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 4) + (6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5) =$
$= 8 \cdot 10^3 + 13 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9 = 9 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 9.$




$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

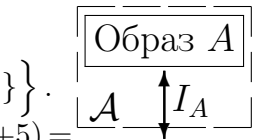
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 = 2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 \;\big|\; 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$
$2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 \;\big|\; 2$
$5{\cdot}10{+}6$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*

**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot 10^3+5\cdot 10^2+3\cdot 10+4)+(6\cdot 10^3+8\cdot 10^2+4\cdot 10+5)=$
$=8\cdot 10^3+13\cdot 10^2+7\cdot 10+9=9\cdot 10^3+3\cdot 10^2+7\cdot 10+9.$



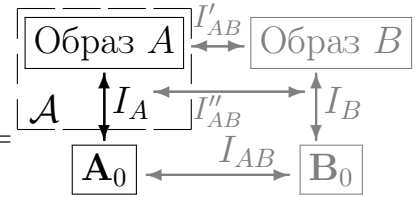

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \hline 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \hline 5\cdot10+6 & \end{array}$$

Рассмотрим функции, которые можно задать формулой, получаемой по аналогии с десятичной позиционной записью числа заменой 10 на $x$.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

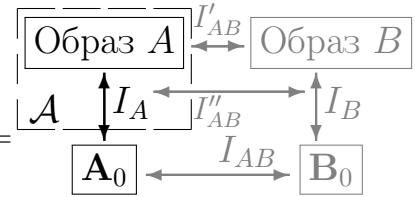
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:**

Рассмотрим функции, которые можно задать формулой, получаемой по аналогии с десятичной позиционной записью числа заменой 10 на $x$.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_1 10{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot 10^3{+}5\cdot 10^2{+}3\cdot 10{+}4)+(6\cdot 10^3{+}8\cdot 10^2{+}4\cdot 10{+}5)=$
$=8\cdot 10^3{+}13\cdot 10^2{+}7\cdot 10{+}9 = 9\cdot 10^3{+}3\cdot 10^2{+}7\cdot 10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

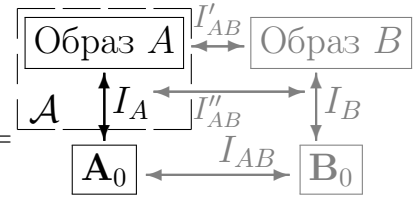
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 = 2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

| | |
|---|---|
| $3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4$ | $1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$ |
| $2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8$ | $2$ |
| $5{\cdot}10{+}6$ | |

**Носитель$_2$:** $a_k x^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1 x + a_0$

Рассмотрим функции, которые можно задать формулой, получаемой по аналогии с десятичной позиционной записью числа заменой 10 на $x$.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

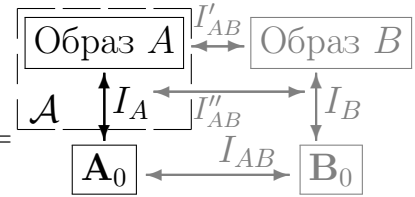
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

| | |
|---|---|
| $3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4$ | $1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$ |
| $2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8$ | $2$ |
| $5{\cdot}10{+}6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

Рассмотрим функции, которые можно задать формулой, получаемой по аналогии с десятичной позиционной записью числа заменой 10 на $x$.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

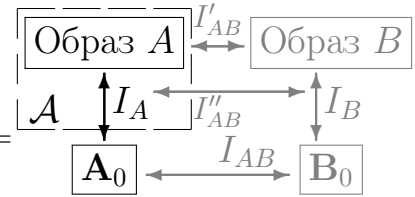
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

| | |
|---|---|
| $3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4$ | $1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$ |
| $2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8$ | $2$ |
| $5{\cdot}10{+}6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:**

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

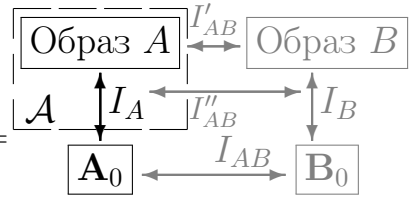
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

| | |
|---|---|
| $3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4$ | $1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$ |
| $2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8$ | $2$ |
| $5{\cdot}10{+}6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

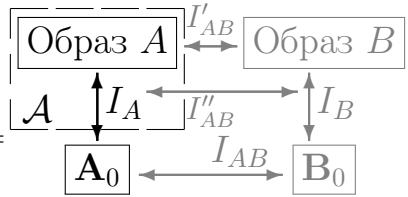
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

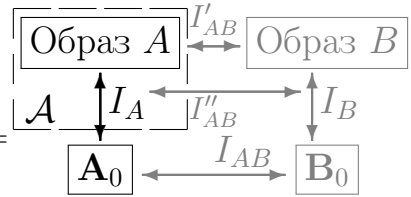
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 \;\big|\; 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$
$2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 \;\big|\; 2$
$5{\cdot}10{+}6$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$=$ $+(a_0 + b_0)$.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

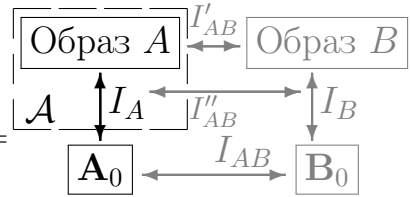
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 \;\big|\; 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$
$2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 \;\big|\; 2$
$5{\cdot}10{+}6$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$=$ $+(a_0 + b_0).$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

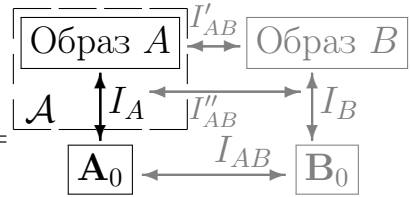
$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=\qquad\qquad\qquad\quad+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

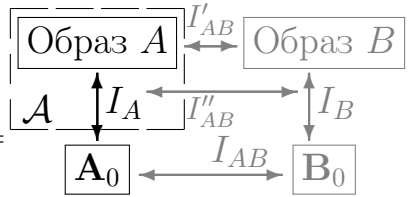
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= \qquad\qquad\qquad + \ldots + (a_1 + b_1)x + (a_0 + b_0).$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

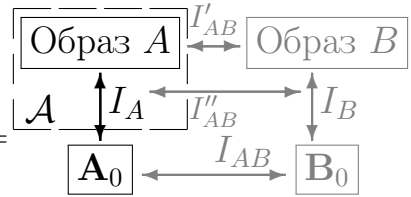
$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

| | |
|---|---|
| $3\cdot10^2+2\cdot10+4$ | $1\cdot10^2+3\cdot10+4$ |
| $2\cdot10^2+6\cdot10+8$ | $2$ |
| $5\cdot10+6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=\quad +(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

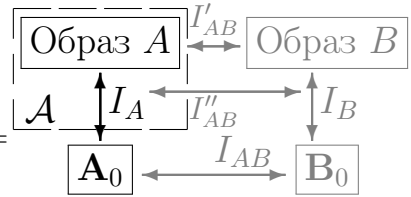
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= +(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots{+}(a_1+b_1)x{+}(a_0+b_0).$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

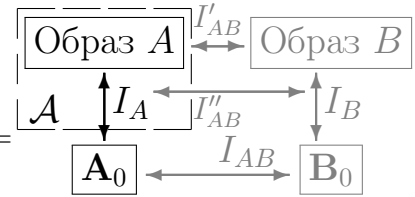
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots + (a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

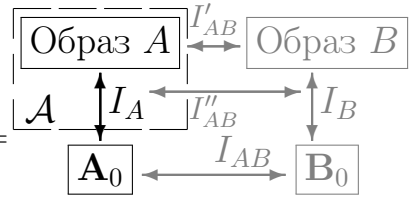
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

| | |
|---|---|
| $3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4$ | $1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$ |
| $2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8$ | $2$ |
| $5{\cdot}10{+}6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots{+}(a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$
$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot (b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

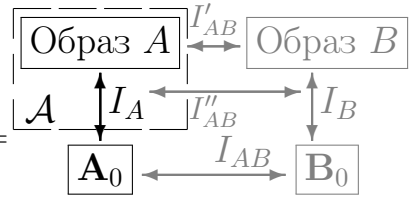
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots + (a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$
$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot \left(b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0\right) =$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

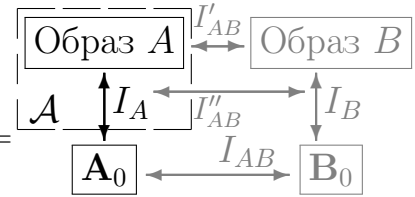
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 \;\big|\; 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$
$2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 \;\big|\; 2$
$5{\cdot}10{+}6$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots + (a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot \left(b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0\right) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad +a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

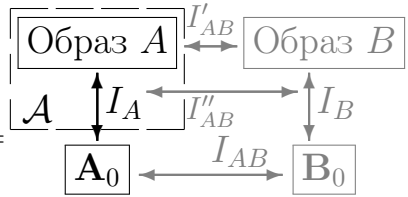
$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$=(a_k+b_k)x^k{+}(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots{+}(a_1+b_1)x{+}(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right)\cdot(b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$
$=\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad{+}(\qquad\qquad\qquad)x{+}a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

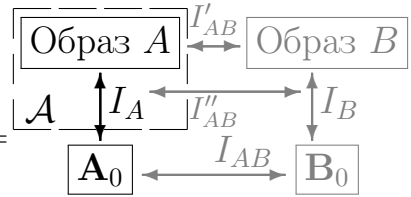
$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$=(a_k+b_k)x^k{+}(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots+(a_1+b_1)x{+}(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right)\cdot\left(b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0\right) =$
$=\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad{+}(\qquad\qquad\qquad)x{+}a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

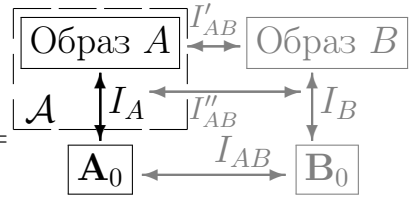
$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$=(a_k+b_k)x^k{+}(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots+(a_1+b_1)x{+}(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right)\cdot\left(b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0\right) =$
$=$ $+(a_1b_0+\quad)x{+}a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

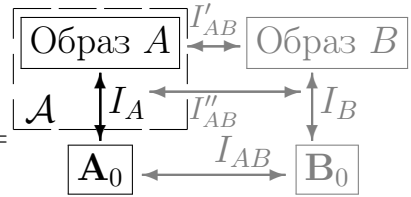
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 \;\big|\; 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$
$2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 \;\big|\; 2$
$5{\cdot}10{+}6$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots{+}(a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot (b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad +(a_1b_0{+}\qquad)x{+}a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

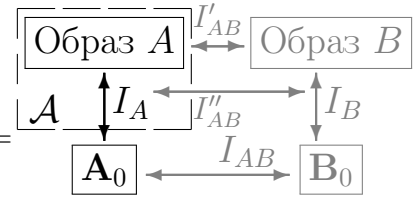
$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$=(a_k+b_k)x^k{+}(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots+(a_1+b_1)x{+}(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right)\cdot(b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$
$=$ $+(a_1b_0{+}a_0b_1)x{+}a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot 10^3{+}5\cdot 10^2{+}3\cdot 10{+}4)+(6\cdot 10^3{+}8\cdot 10^2{+}4\cdot 10{+}5)=$
$=8\cdot 10^3{+}13\cdot 10^2{+}7\cdot 10{+}9 = 9\cdot 10^3{+}3\cdot 10^2{+}7\cdot 10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 = 2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

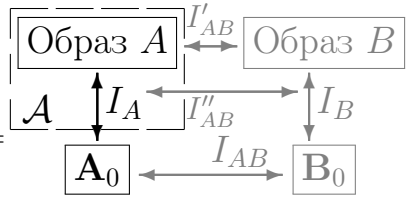
$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots + (a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot (b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad + \ldots + (\qquad\qquad\qquad)x^2{+}(a_1b_0{+}a_0b_1)x{+}a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

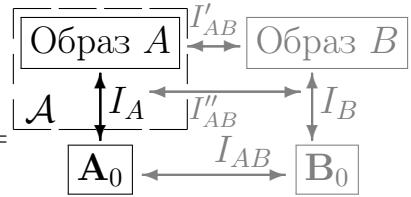
$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=\qquad\qquad\qquad\qquad+\ldots+(\qquad\qquad\qquad\qquad)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

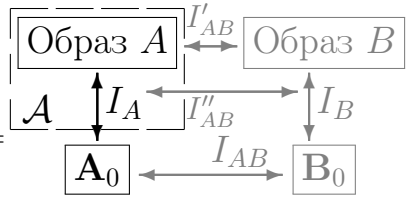
$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots + (a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot \left(b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0\right) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad + \ldots + (a_2b_0 + \qquad\qquad)x^2{+}(a_1b_0{+}a_0b_1)x{+}a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

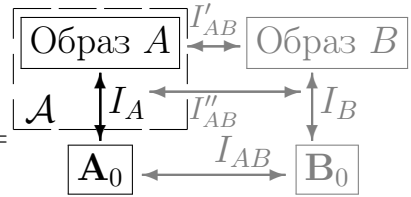
$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots + (a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot (b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad + \ldots + (a_2b_0 + \qquad\qquad)x^2{+}(a_1b_0{+}a_0b_1)x{+}a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

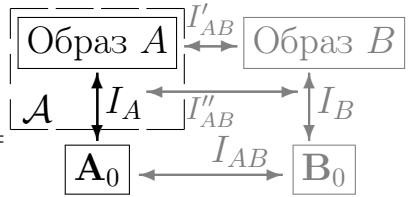
$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots + (a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot (b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad + \ldots + (a_2b_0{+}a_1b_1{+}\qquad)x^2{+}(a_1b_0{+}a_0b_1)x{+}a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot 10^3{+}5\cdot 10^2{+}3\cdot 10{+}4)+(6\cdot 10^3{+}8\cdot 10^2{+}4\cdot 10{+}5)=$
$=8\cdot 10^3{+}13\cdot 10^2{+}7\cdot 10{+}9 = 9\cdot 10^3{+}3\cdot 10^2{+}7\cdot 10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 = 2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

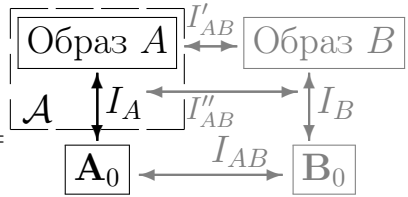
$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots + (a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$

$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot (b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$
$= \qquad\qquad\qquad\qquad + \ldots + (a_2b_0{+}a_1b_1{+}\qquad)x^2{+}(a_1b_0{+}a_0b_1)x{+}a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

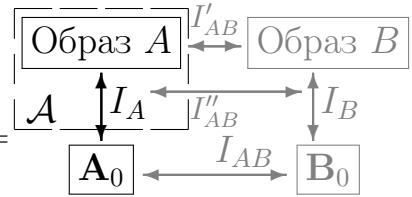
$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=\quad\quad+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

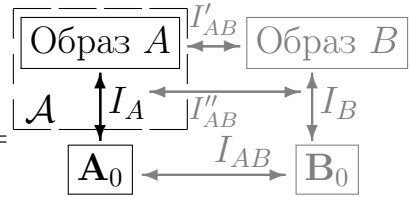
$$\begin{array}{r|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0)=$
$=\qquad\quad+(\qquad\qquad\qquad)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

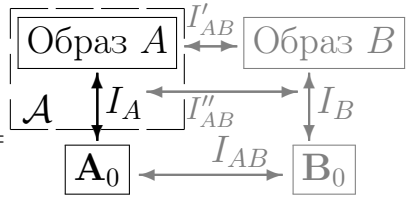
$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0)=$
$=\quad\quad+(\quad\quad\quad\quad\quad\quad)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

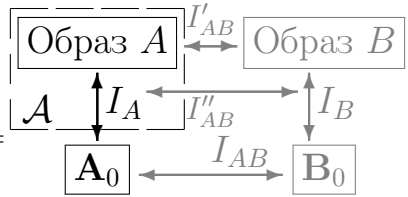
$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=\quad\quad+(a_kb_{m-1}+\quad\quad)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

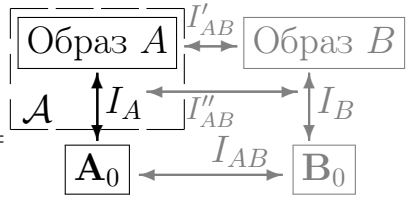
$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=\quad\quad+(a_kb_{m-1}+\quad\quad)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

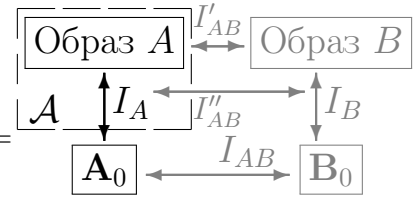
$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

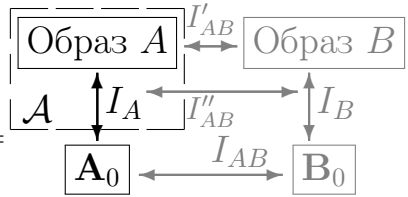
$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0)=$
$=\quad\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

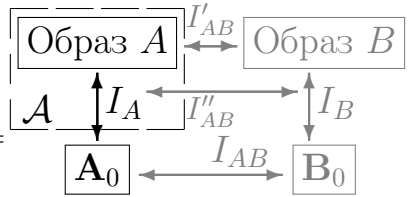
$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=\quad\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

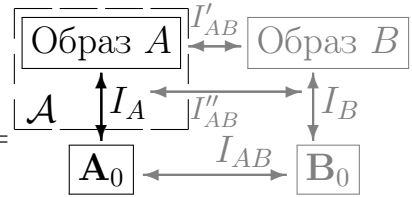
$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$
$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=a_kb_m\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

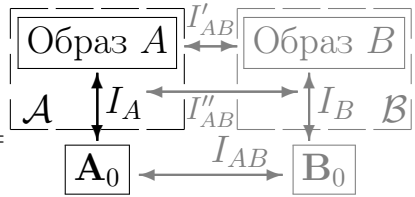
$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

$$\begin{array}{l|l} 3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 & 1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4 \\ \cline{2-2} 2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8 & 2 \\ \cline{1-1} 5{\cdot}10{+}6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots{+}(a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$
$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot (b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$
$= a_kb_m{\cdot}x^k{+}(a_kb_{m-1}{+}a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}{+}\ldots{+}(a_2b_0{+}a_1b_1{+}a_0b_2)x^2{+}(a_1b_0{+}a_0b_1)x{+}a_0b_0.$
Деление «уголком» и т.п.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

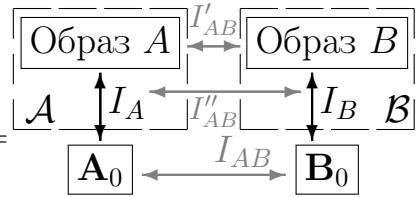
$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$
$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0)=$
$=a_kb_m\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$
Деление «уголком» и т.п.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

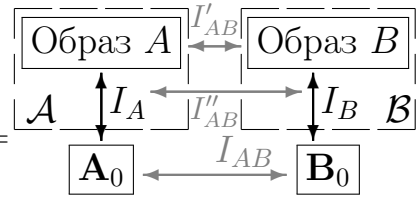
$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

$$\begin{array}{l|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$
$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=a_kb_m\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$
Деление «уголком» и т.п.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3{+}5\cdot10^2{+}3\cdot10{+}4)+(6\cdot10^3{+}8\cdot10^2{+}4\cdot10{+}5)=$
$=8\cdot10^3{+}13\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9=9\cdot10^3{+}3\cdot10^2{+}7\cdot10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4)=8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4=2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

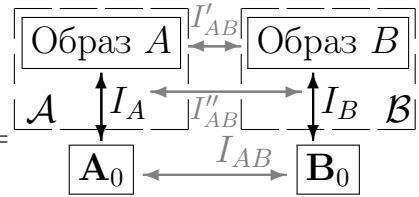
| | |
|---|---|
| $3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4$ | $1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$ |
| $2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8$ | $2$ |
| $5{\cdot}10{+}6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots{+}(a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$
$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot (b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$
$= a_kb_m{\cdot}x^k{+}(a_kb_{m-1}{+}a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}{+}\ldots{+}(a_2b_0{+}a_1b_1{+}a_0b_2)x^2{+}(a_1b_0{+}a_0b_1)x{+}a_0b_0.$
Деление «уголком» и т.п.

Таким образом, алгебру многочленов можно было начать формализовывать, используя стратегию поиска и применения аналогии.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k{+}a_{k-1}10^{k-1}{+}\ldots{+}a_110{+}a_0 \,\middle|\, a_i \in \{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot 10^3{+}5\cdot 10^2{+}3\cdot 10{+}4)+(6\cdot 10^3{+}8\cdot 10^2{+}4\cdot 10{+}5)=$
$=8\cdot 10^3{+}13\cdot 10^2{+}7\cdot 10{+}9 = 9\cdot 10^3{+}3\cdot 10^2{+}7\cdot 10{+}9.$

$(2{\cdot}10^2{+}5{\cdot}10{+}2)\,(3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4) = 8{\cdot}10^4{+}1{\cdot}10^3{+}6{\cdot}10^2{+}4{\cdot}10{+}8.$

$3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4 = 2{\cdot}(1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4){+}(5{\cdot}10{+}6).$

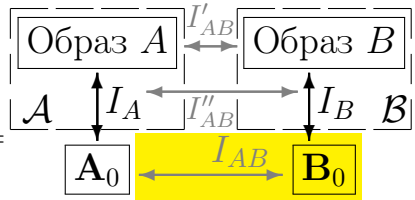
| | |
|---|---|
| $3{\cdot}10^2{+}2{\cdot}10{+}4$ | $1{\cdot}10^2{+}3{\cdot}10{+}4$ |
| $2{\cdot}10^2{+}6{\cdot}10{+}8$ | $2$ |
| $5{\cdot}10{+}6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0 \,\middle|\, a_i \in \mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_1x + a_0\right) + \left(b_kx^k + b_{k-1}x^{k-1} + \ldots + b_1x + b_0\right) =$
$= (a_k + b_k)x^k{+}(a_{k-1} + b_{k-1})x^{k-1}{+}\ldots{+}(a_1 + b_1)x{+}(a_0 + b_0).$
$\left(a_kx^k + a_{k-1}x^{k-1} + \ldots + a_2x^2 + a_1x + a_0\right) \cdot (b_mx^m + b_{m-1}x^{m-1} + \ldots + b_2x^2 + b_1x + b_0) =$
$= a_kb_m{\cdot}x^k{+}(a_kb_{m-1}{+}a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}{+}\ldots{+}(a_2b_0{+}a_1b_1{+}a_0b_2)x^2{+}(a_1b_0{+}a_0b_1)x{+}a_0b_0.$
Деление «уголком» и т.п.

Таким образом, алгебру многочленов можно было начать формализовывать, используя стратегию поиска и применения аналогии. Фактически это связано с построением трех моделей:

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

| | |
|---|---|
| $3\cdot10^2+2\cdot10+4$ | $1\cdot10^2+3\cdot10+4$ |
| $2\cdot10^2+6\cdot10+8$ | $2$ |
| $5\cdot10+6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

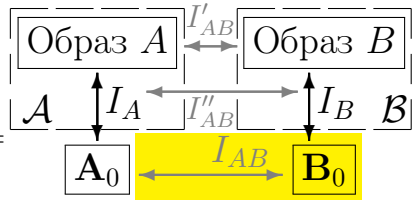
**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=a_kb_m\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

Деление «уголком» и т.п.

Таким образом, алгебру многочленов можно было начать формализовывать, используя стратегию поиска и применения аналогии. Фактически это связано с построением трех моделей:

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

| | |
|---|---|
| $3\cdot10^2+2\cdot10+4$ | $1\cdot10^2+3\cdot10+4$ |
| $2\cdot10^2+6\cdot10+8$ | $2$ |
| $5\cdot10+6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

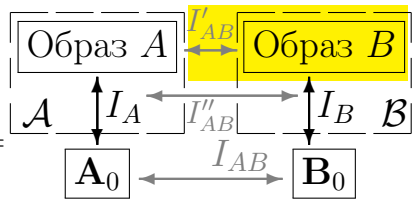
**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=a_kb_m\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

Деление «уголком» и т.п.

Таким образом, алгебру многочленов можно было начать формализовывать, используя стратегию поиска и применения аналогии. Фактически это связано с построением трех моделей: $\langle I_{AB}, \mathbf{B}_0\rangle$,

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

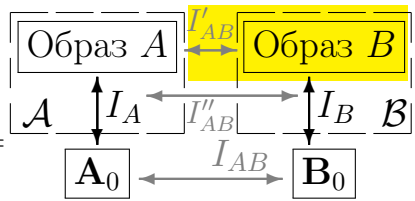
| | |
|---|---|
| $3\cdot10^2+2\cdot10+4$ | $1\cdot10^2+3\cdot10+4$ |
| $2\cdot10^2+6\cdot10+8$ | $2$ |
| $5\cdot10+6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$
$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=a_kb_m\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$
Деление «уголком» и т.п.

Таким образом, алгебру многочленов можно было начать формализовывать, используя стратегию поиска и применения аналогии. Фактически это связано с построением трех моделей: $\langle I_{AB}, \mathbf{B}_0\rangle$,

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

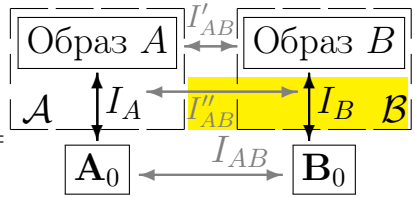
| | |
|---|---|
| $3\cdot10^2+2\cdot10+4$ | $1\cdot10^2+3\cdot10+4$ |
| $2\cdot10^2+6\cdot10+8$ | $2$ |
| $5\cdot10+6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$
$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=a_kb_m\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$
Деление «уголком» и т.п.

Таким образом, алгебру многочленов можно было начать формализовывать, используя стратегию поиска и применения аналогии. Фактически это связано с построением трех моделей: $\langle I_{AB},\mathbf{B}_0\rangle$, $\langle I'_{AB},B\rangle$,

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

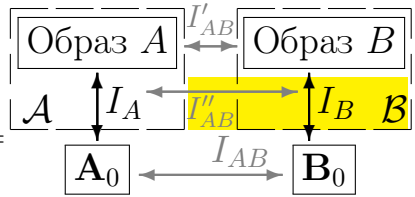
| | |
|---|---|
| $3\cdot10^2+2\cdot10+4$ | $1\cdot10^2+3\cdot10+4$ |
| $2\cdot10^2+6\cdot10+8$ | $2$ |
| $5\cdot10+6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$
$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=a_kb_m\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$
Деление «уголком» и т.п.

Таким образом, алгебру многочленов можно было начать формализовывать, используя стратегию поиска и применения аналогии. Фактически это связано с построением трех моделей: $\langle I_{AB},\mathbf{B}_0\rangle$, $\langle I'_{AB},B\rangle$,

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

| | |
|---|---|
| $3\cdot10^2+2\cdot10+4$ | $1\cdot10^2+3\cdot10+4$ |
| $2\cdot10^2+6\cdot10+8$ | $2$ |
| $5\cdot10+6$ | |

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

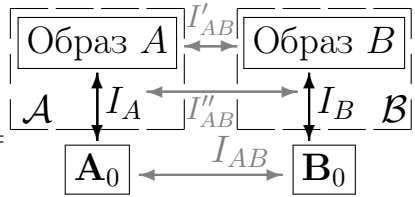
**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=a_kb_m\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

Деление «уголком» и т.п.

Таким образом, алгебру многочленов можно было начать формализовывать, используя стратегию поиска и применения аналогии. Фактически это связано с построением трех моделей: $\langle I_{AB},\mathbf{B}_0\rangle$, $\langle I'_{AB},B\rangle$, $\langle I''_{AB},I_B\rangle$.

**Пример 40.** *Построить алгебру многочленов по аналогии с алгеброй натуральных чисел.*




**Носитель$_1$:** $\left\{a_k10^k+a_{k-1}10^{k-1}+\ldots+a_110+a_0 \,\middle|\, a_i\in\{0,1,\ldots,9\}\right\}$.

**Операции$_1$:** $(2\cdot10^3+5\cdot10^2+3\cdot10+4)+(6\cdot10^3+8\cdot10^2+4\cdot10+5)=$
$=8\cdot10^3+13\cdot10^2+7\cdot10+9=9\cdot10^3+3\cdot10^2+7\cdot10+9.$

$(2\cdot10^2+5\cdot10+2)\,(3\cdot10^2+2\cdot10+4)=8\cdot10^4+1\cdot10^3+6\cdot10^2+4\cdot10+8.$

$3\cdot10^2+2\cdot10+4=2\cdot(1\cdot10^2+3\cdot10+4)+(5\cdot10+6).$

$$\begin{array}{r|l} 3\cdot10^2+2\cdot10+4 & 1\cdot10^2+3\cdot10+4 \\ \cline{2-2} 2\cdot10^2+6\cdot10+8 & 2 \\ \cline{1-1} 5\cdot10+6 & \end{array}$$

**Носитель$_2$:** $\left\{a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0 \,\middle|\, a_i\in\mathbb{R}\right\}$.

**Операции$_2$:** $\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_1x+a_0\right)+\left(b_kx^k+b_{k-1}x^{k-1}+\ldots+b_1x+b_0\right)=$
$=(a_k+b_k)x^k+(a_{k-1}+b_{k-1})x^{k-1}+\ldots+(a_1+b_1)x+(a_0+b_0).$

$\left(a_kx^k+a_{k-1}x^{k-1}+\ldots+a_2x^2+a_1x+a_0\right)\cdot\left(b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\ldots+b_2x^2+b_1x+b_0\right)=$
$=a_kb_m\cdot x^k+(a_kb_{m-1}+a_{k-1}b_m)x^{k+m-1}+\ldots+(a_2b_0+a_1b_1+a_0b_2)x^2+(a_1b_0+a_0b_1)x+a_0b_0.$

Деление «уголком» и т.п.

Таким образом, алгебру многочленов можно было начать формализовывать, используя стратегию поиска и применения аналогии. Фактически это связано с построением трех моделей: $\langle I_{AB},\mathbf{B}_0\rangle$, $\langle I'_{AB},B\rangle$, $\langle I''_{AB},I_B\rangle$.

**Вернемся к списку базовых стратегий?**

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен $120^\circ$».*

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)***; ***c)***.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)***; ***c)***.

***Модель***$_1$ (равномерного движения).

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)***; ***c)***.

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:**

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:** совокупность участков пути.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:** совокупность участков пути. **Характеристики:**

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:** совокупность участков пути. **Характеристики:** объединение и пересечение участков пути,

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)***; ***c)***.

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:** совокупность участков пути. **Характеристики:** объединение и пересечение участков пути, длина $s(\alpha)$ участка $\alpha$,

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:** совокупность участков пути. **Характеристики:** объединение и пересечение участков пути, длина $s(\alpha)$ участка $\alpha$, время $t(\alpha)$, за которое машина проедет участок $\alpha$,

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:** совокупность участков пути. **Характеристики:** объединение и пересечение участков пути, длина $s(\alpha)$ участка $\alpha$, время $t(\alpha)$, за которое машина проедет участок $\alpha$, вторичная величина «средняя скорость движения по участку $\alpha$» $v(\alpha) = \dfrac{s(\alpha)}{t(\alpha)}$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:** совокупность участков пути. **Характеристики:** объединение и пересечение участков пути, длина $s(\alpha)$ участка $\alpha$, время $t(\alpha)$, за которое машина проедет участок $\alpha$, вторичная величина «средняя скорость движения по участку $\alpha$» $v(\alpha) = \dfrac{s(\alpha)}{t(\alpha)}$. **Отношения:**

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:** совокупность участков пути. **Характеристики:** объединение и пересечение участков пути, длина $s(\alpha)$ участка $\alpha$, время $t(\alpha)$, за которое машина проедет участок $\alpha$, вторичная величина «средняя скорость движения по участку $\alpha$» $v(\alpha) = \dfrac{s(\alpha)}{t(\alpha)}$. **Отношения:** равномерность движения, т.е.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:** совокупность участков пути. **Характеристики:** объединение и пересечение участков пути, длина $s(\alpha)$ участка $\alpha$, время $t(\alpha)$, за которое машина проедет участок $\alpha$, вторичная величина «средняя скорость движения по участку $\alpha$» $v(\alpha) = \dfrac{s(\alpha)}{t(\alpha)}$. **Отношения:** равномерность движения, т.е. $v(\alpha) = v(\beta)$;

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). **Носитель:** совокупность участков пути. **Характеристики:** объединение и пересечение участков пути, длина $s(\alpha)$ участка $\alpha$, время $t(\alpha)$, за которое машина проедет участок $\alpha$, вторичная величина «средняя скорость движения по участку $\alpha$» $v(\alpha) = \dfrac{s(\alpha)}{t(\alpha)}$. **Отношения:** равномерность движения, т.е. $v(\alpha) = v(\beta)$; сравнение участков пути по длине и т.п.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)***; ***c)***.

***Модель***$_1$ (равномерного движения). Описана модель, которую мы назвали *интервальной*. Можно вместо нее рассматривать *темпоральную* модель с носителем из

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). Описана модель, которую мы назвали *интервальной*. Можно вместо нее рассматривать *темпоральную* модель с носителем из промежутков времени, в которой рассматриваются такие величины как

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). Описана модель, которую мы назвали *интервальной*. Можно вместо нее рассматривать *темпоральную* модель с носителем из промежутков времени, в которой рассматриваются такие величины как длительность $T(a;b)$ временного промежутка $(a;b)$,

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). Описана модель, которую мы назвали *интервальной*. Можно вместо нее рассматривать *темпоральную* модель с носителем из промежутков времени, в которой рассматриваются такие величины как длительность $T(a;b)$ временного промежутка $(a;b)$, длину участка пути $S(a;b)$, которую машина пройдет за временной промежуток $(a;b)$,

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения). Описана модель, которую мы назвали *интервальной*. Можно вместо нее рассматривать *темпоральную* модель с носителем из промежутков времени, в которой рассматриваются такие величины как длительность $T(a;b)$ временного промежутка $(a;b)$, длину участка пути $S(a;b)$, которую машина пройдет за временной промежуток $(a;b)$, средняя скорость $V(a;b) = \dfrac{S(a;b)}{V(a;b)}$ за временной промежуток $(a;b)$ и т.д.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения).

***Модель***$_2$ (равномерного потребления ресурса).

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)***; ***c)***.

***Модель***$_1$ (равномерного движения).

***Модель***$_2$ (равномерного потребления ресурса). **Носитель:**

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения).

***Модель***$_2$ (равномерного потребления ресурса). **Носитель:** измеримые части топлива в бензобаке.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения).

***Модель***$_2$ (равномерного потребления ресурса). **Носитель:** измеримые части топлива в бензобаке. **Характеристики:**

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

***Модель***$_1$ (равномерного движения).

***Модель***$_2$ (равномерного потребления ресурса). **Носитель:** измеримые части топлива в бензобаке. **Характеристики:** объем $V(W)$ части $W$ топлива в бензобаке,

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)****;* ***c)****.*

Скорость машины была равна

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины,* *80* *километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)****;* ***c)****.*

Скорость машины была равна $\frac{80}{\text{—}} =$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{\text{—}} =$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2} =$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)***; ***c)***.

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)***; ***c)***.

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)***; ***c)***.

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b)***; ***c)***.

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа,

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е. 1 час 12 минут.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е. 1 час 12 минут. При этом машина израсходует

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е. 1 час 12 минут. При этом машина израсходует

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е. 1 час 12 минут. При этом машина израсходует $\frac{24}{2}$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е. 1 час 12 минут. При этом машина израсходует $\frac{24}{2}$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е. 1 час 12 минут. При этом машина израсходует $\frac{24}{2}\cdot 1,25\cdot$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е. 1 час 12 минут. При этом машина израсходует $\frac{24}{2}\cdot 1,25\cdot$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е. 1 час 12 минут. При этом машина израсходует $\frac{24}{2}\cdot 1,25{\cdot}1,2=$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е. 1 час 12 минут. При этом машина израсходует $\frac{24}{2}\cdot 1,25\cdot 1,2$ =18 л.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)*** *«Удельный расход топлива в минуту прямо пропорционален скорости машины, 80 километров эта машина проехала за 2 часа, истратив 24 литра топлива. Сколько времени машина потратит на преодоление 60 км и сколько топлива истратит, если увеличит скорость на 25 %».* ***b); c).***

Скорость машины была равна $\frac{80}{2}$ =40 км/ч. Увеличенная скорость равна $40(1+0,25)=50$км/ч. Значит, 60 км машина проедет за $\frac{60}{50}=1,2$ часа, т.е. 1 час 12 минут. При этом машина израсходует $\frac{24}{2}\cdot 1,25\cdot 1,2$ =18 л.

Последнее значение можно было найти проще, если понять, что расход топлива на *километр пути* является постоянным.

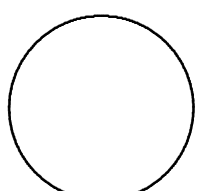
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

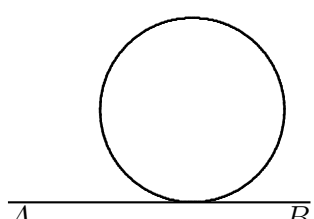
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).



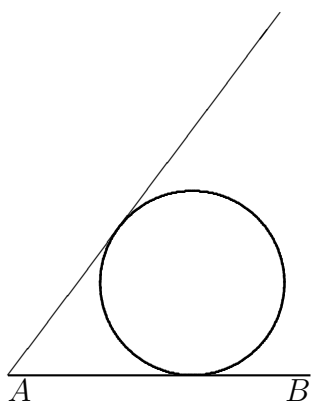
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).



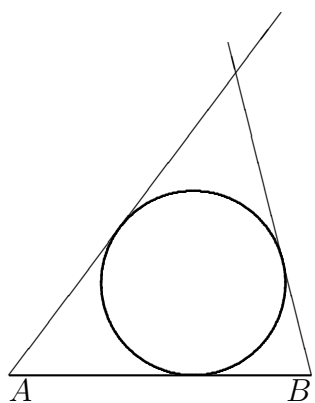
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).



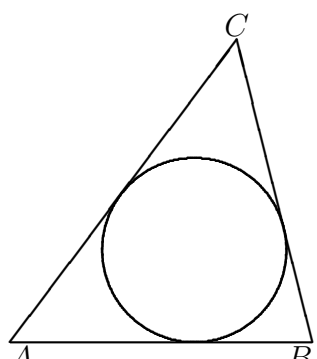
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).



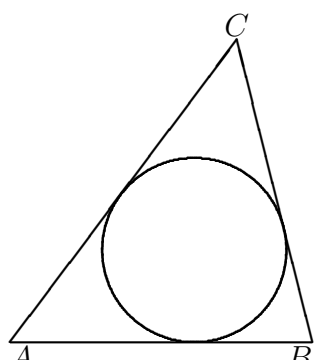
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).



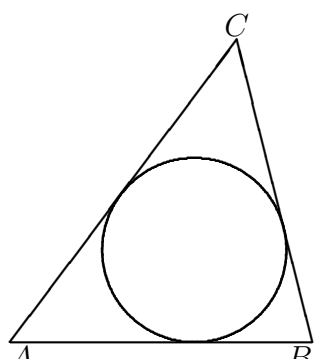
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель**



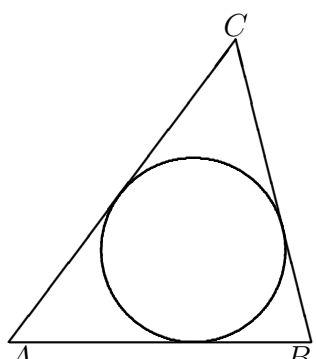
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из



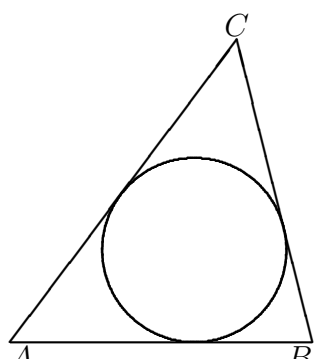
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур.



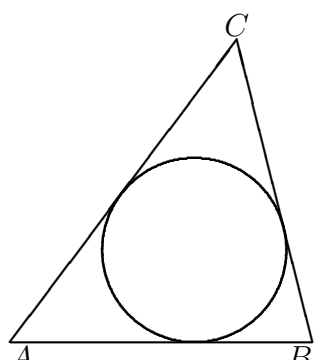
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:**



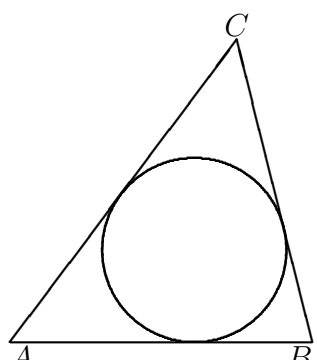
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:** объединение, пересечение фигур,



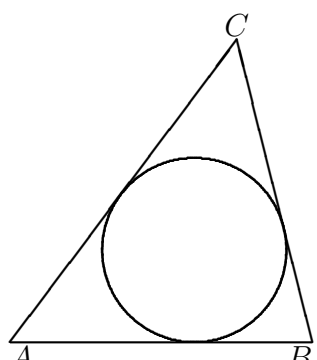
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:** объединение, пересечение фигур, а также геометрические величины:



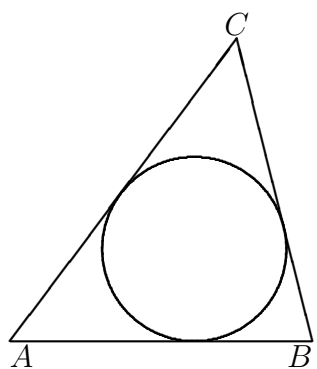
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:** объединение, пересечение фигур, а также геометрические величины: длина линии,



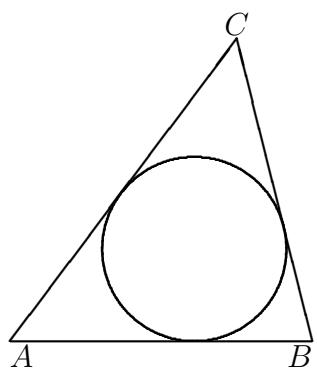
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:** объединение, пересечение фигур, а также геометрические величины: длина линии, величина угла,



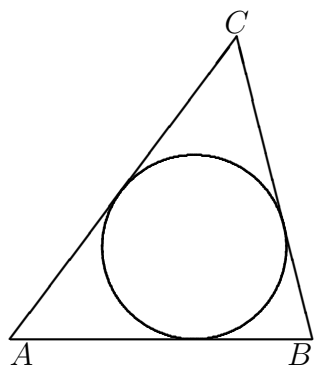
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:** объединение, пересечение фигур, а также геометрические величины: длина линии, величина угла, площадь,



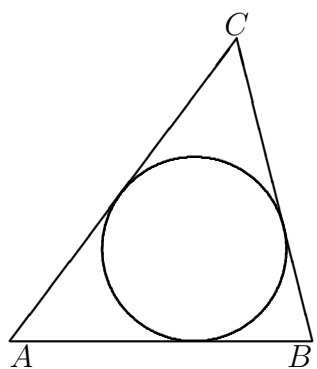
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:** объединение, пересечение фигур, а также геометрические величины: длина линии, величина угла, площадь, объем,



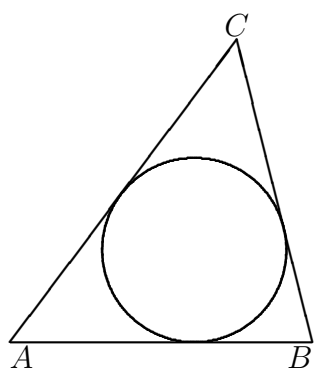
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:** объединение, пересечение фигур, а также геометрические величины: длина линии, величина угла, площадь, объем, отношение одноименных величин.




Например,

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

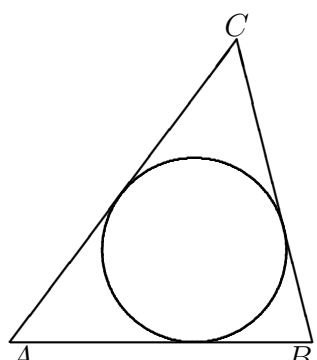



**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:** объединение, пересечение фигур, а также геометрические величины: длина линии, величина угла, площадь, объем, отношение одноименных величин.

Например, коэффициент подобия,

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

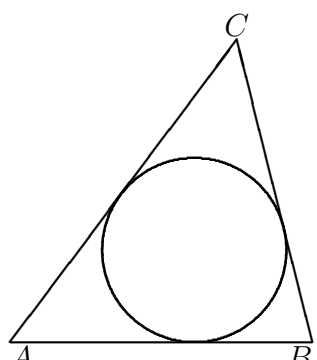
**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:** объединение, пересечение фигур, а также геометрические величины: длина линии, величина угла, площадь, объем, отношение одноименных величин.




Например, коэффициент подобия, об от отношении одноименных величин идет речь во фразах

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая). **Носитель** состоит из геометрических фигур. **Характеристки:** объединение, пересечение фигур, а также геометрические величины: длина линии, величина угла, площадь, объем, отношение одноименных величин.

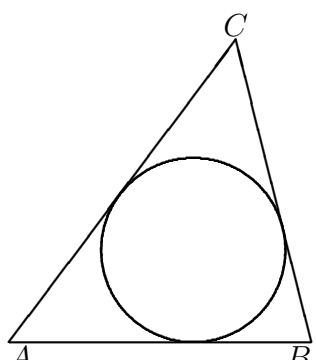



Например, коэффициент подобия, об от отношении одноименных величин идет речь во фразах «утроилось», «в 2 раза больше» и т.п.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

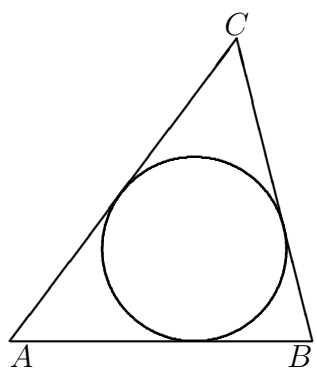


**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

В роли ресурса выступает $\angle BAC$, непривычно, что эта фигура здесь изменяется, является «подвижной».

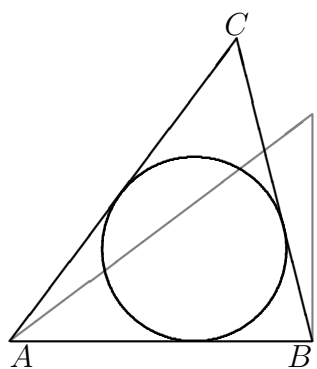


**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

В роли ресурса выступает $\angle BAC$, непривычно, что эта фигура здесь изменяется, является «подвижной».

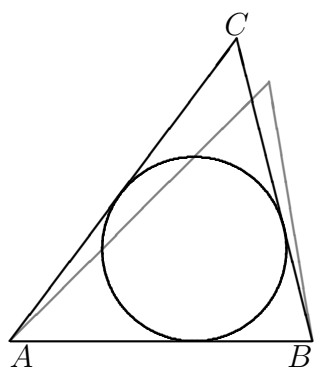


**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

В роли ресурса выступает $\angle BAC$, непривычно, что эта фигура здесь изменяется, является «подвижной».

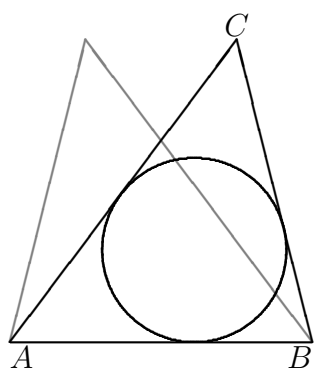


**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

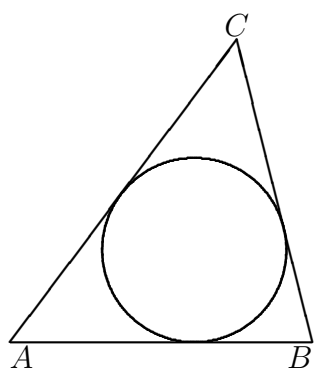
**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

В роли ресурса выступает $\angle BAC$, непривычно, что эта фигура здесь изменяется, является «подвижной».



**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

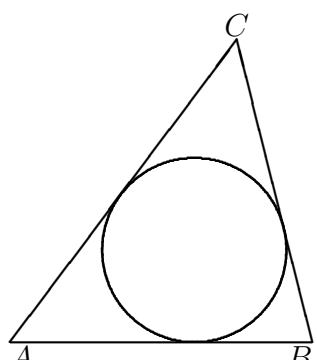
$\angle BAC(12{:}10) =$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с* $30^\circ$ *до* $90^\circ$*, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$\angle BAC(12{:}10) =$

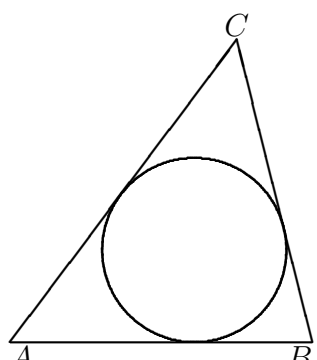


**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с* $30°$ *до* $90°$*, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

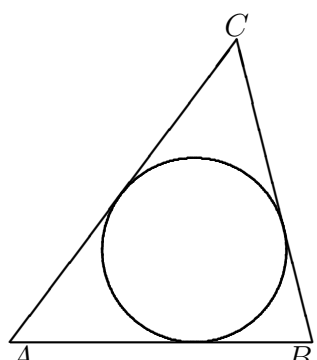
**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$\angle BAC(12{:}10) = 30°+$



**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

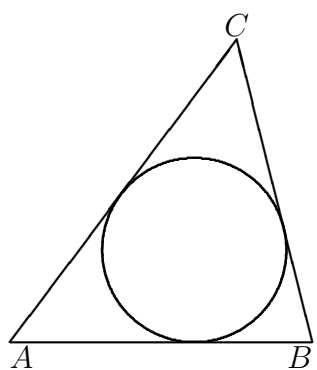



**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$\angle BAC(12{:}10) = 30^\circ +$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

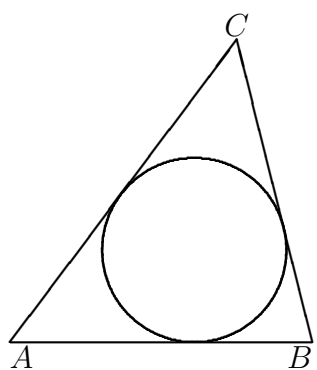



**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$\angle BAC(12{:}10) = 30^\circ +$ $\quad \cdot(90^\circ - 30^\circ) =$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

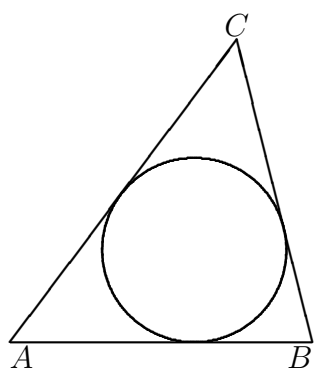



**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$\angle BAC(12:10) = 30° +$ $\quad \cdot(90° - 30°) =$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

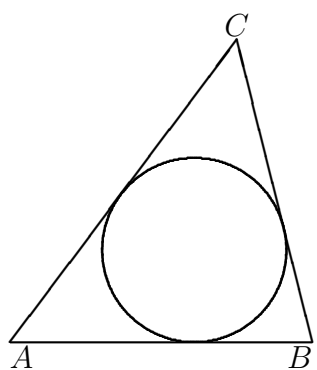



**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{\text{——}} \cdot (90° - 30°) =$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

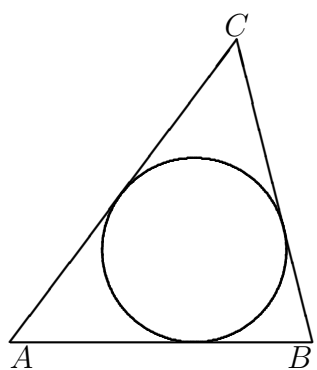



**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{\text{——}} \cdot (90° - 30°) =$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

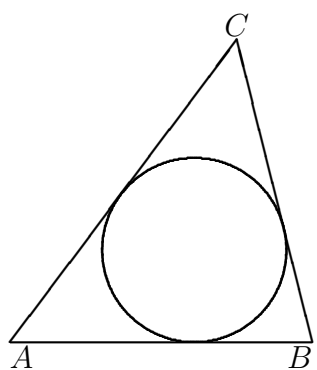
$$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{120} \cdot (90° - 30°) =$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$$

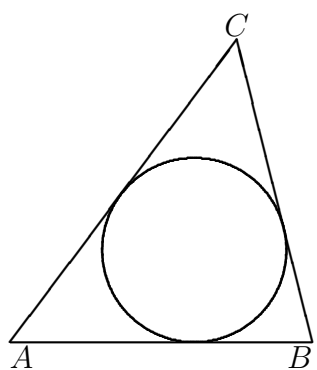


**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$\angle BAC(12:10) = 30° + \dfrac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$



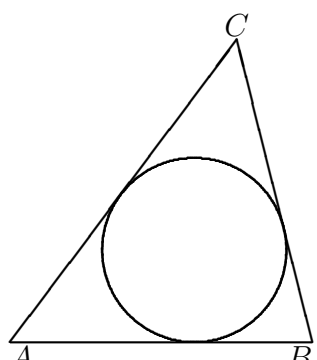

Как известно, для радиуса $r$ вписанной окружности связан с площадью $S$ треугольника и его полупериметром $p$ формулой $S =$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$\angle BAC(12:10) = 30° + \dfrac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$




Как известно, для радиуса $r$ вписанной окружности связан с площадью $S$ треугольника и его полупериметром $p$ формулой $S = pr$.

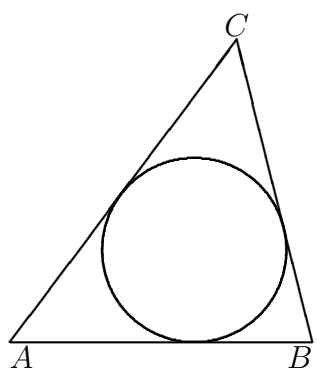
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$\angle BAC(12:10) = 30° + \dfrac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$

$r =$




Как известно, для радиуса $r$ вписанной окружности связан с площадью $S$ треугольника и его полупериметром $p$ формулой $S = pr$.

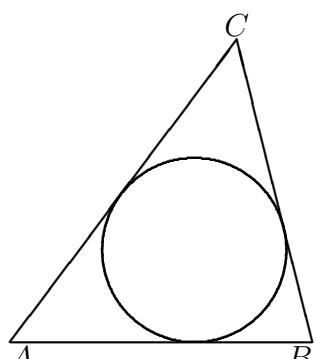
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$$

$$r = \frac{S}{p} =$$




Как известно, для радиуса $r$ вписанной окружности связан с площадью $S$ треугольника и его полупериметром $p$ формулой $S = pr$.

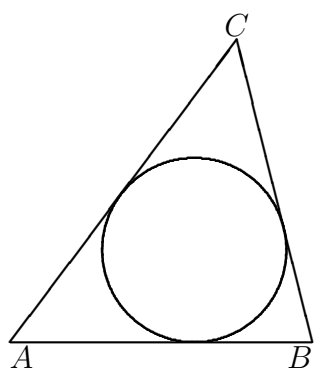
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

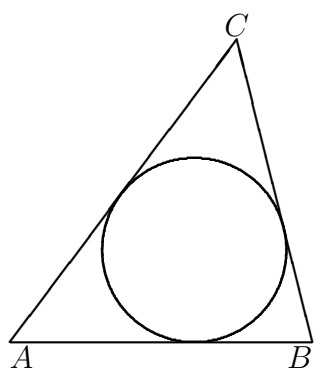
$$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$$

$$r = \frac{S}{p} = \frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p} =$$




Как известно, для радиуса $r$ вписанной окружности связан с площадью $S$ треугольника и его полупериметром $p$ формулой $S = pr$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*




**Модель**$_1$ (геометрическая).

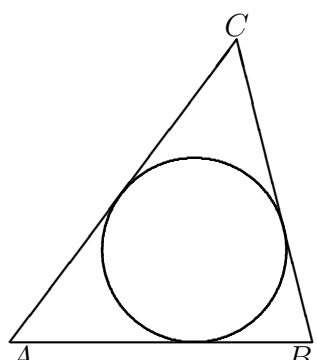
**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$$

$$r = \frac{S}{p} = \frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p} =$$

$$c^2 =$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$$

$$r = \frac{S}{p} = \frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p} =$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\angle BAC =$$

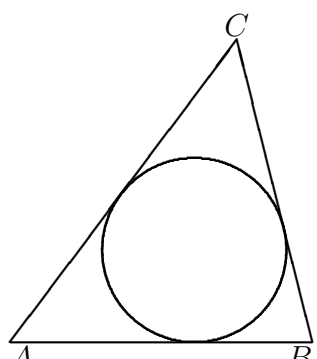
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$$

$$r = \frac{S}{p} = \frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p} =$$




$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\angle BAC = 2^2 + \left(\sqrt{2}\right)^2 - 2 \cdot 2 \cdot \sqrt{2}\cos 45° =$$

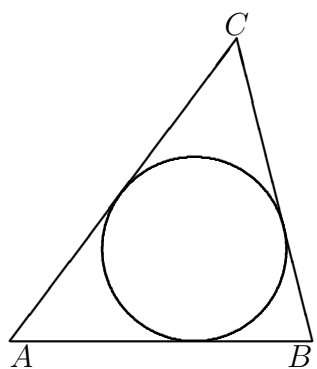
**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*

**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

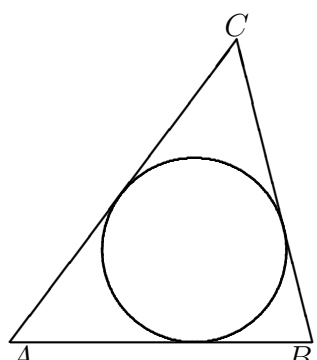
$$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$$

$$r = \frac{S}{p} = \frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p} =$$




$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\angle BAC = 2^2 + \left(\sqrt{2}\right)^2 - 2 \cdot 2 \cdot \sqrt{2}\cos 45° = 2.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB = \sqrt{2}$, $AC = 2$».* ***c)****.*




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

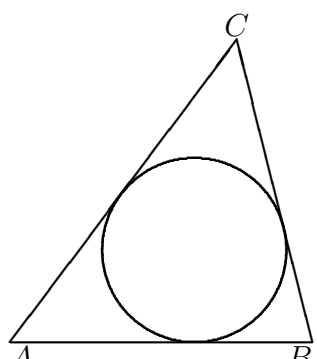
$$\angle BAC(12:10) = 30° + \frac{30}{120} \cdot (90° - 30°) = 45°.$$

$$r = \frac{S}{p} = \frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p} =$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\angle BAC = 2^2 + \left(\sqrt{2}\right)^2 - 2 \cdot 2 \cdot \sqrt{2}\cos 45° = 2.$$

$$p =$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB=\sqrt{2}$, $AC=2$».* ***c)****.*




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

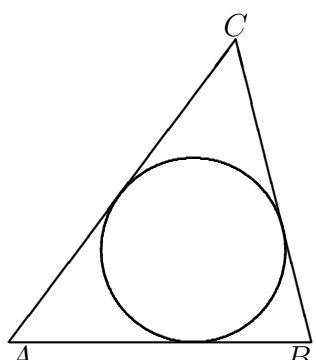
$$\angle BAC(12:10)=30°+\frac{30}{120}\cdot(90°-30°)=45°.$$

$$r=\frac{S}{p}=\frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p}=$$

$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos\angle BAC=2^2+\left(\sqrt{2}\right)^2-2\cdot 2\cdot\sqrt{2}\cos 45°=2.$$

$$p=\frac{\sqrt{2}+\sqrt{2}+2}{2}=$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB=\sqrt{2}$, $AC=2$».* ***c)****.*




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

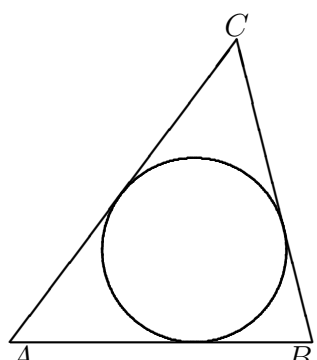
$$\angle BAC(12:10)=30°+\frac{30}{120}\cdot(90°-30°)=45°.$$

$$r=\frac{S}{p}=\frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p}=$$

$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos\angle BAC=2^2+\left(\sqrt{2}\right)^2-2\cdot 2\cdot\sqrt{2}\cos 45°=2.$$

$$p=\frac{\sqrt{2}+\sqrt{2}+2}{2}=\sqrt{2}+1,$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB=\sqrt{2}$, $AC=2$».* ***c)****.*




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

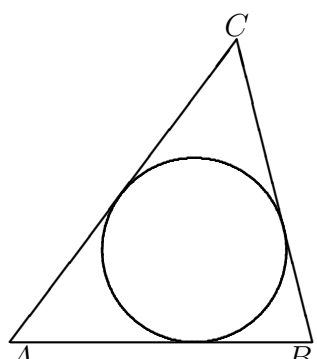
$$\angle BAC(12:10)=30°+\frac{30}{120}\cdot(90°-30°)=45°.$$

$$r=\frac{S}{p}=\frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p}=$$

$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos\angle BAC=2^2+\left(\sqrt{2}\right)^2-2\cdot 2\cdot\sqrt{2}\cos 45°=2.$$

$$p=\frac{\sqrt{2}+\sqrt{2}+2}{2}=\sqrt{2}+1,\quad S=$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30°$ до $90°$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB=\sqrt{2}$, $AC=2$».* ***c).***




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

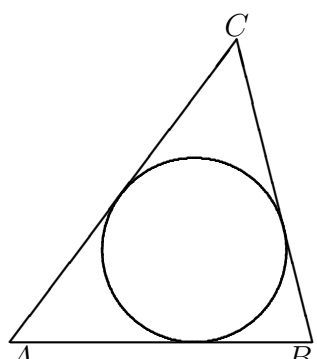
$$\angle BAC(12:10)=30°+\frac{30}{120}\cdot(90°-30°)=45°.$$

$$r=\frac{S}{p}=\frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p}=$$

$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos\angle BAC=2^2+\left(\sqrt{2}\right)^2-2\cdot 2\cdot\sqrt{2}\cos 45°=2.$$

$$p=\frac{\sqrt{2}+\sqrt{2}+2}{2}=\sqrt{2}+1,\quad S=\sqrt{(\sqrt{2}+1)\cdot 1\cdot 1\cdot(\sqrt{2}-1)}=$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB=\sqrt{2}$, $AC=2$».* ***c).***




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

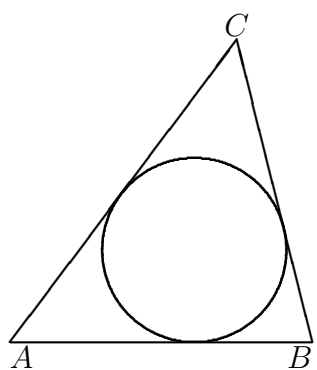
$$\angle BAC(12{:}10)=30^\circ+\frac{30}{120}\cdot(90^\circ-30^\circ)=45^\circ.$$

$$r=\frac{S}{p}=\frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p}=$$

$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos\angle BAC=2^2+\left(\sqrt{2}\right)^2-2\cdot 2\cdot\sqrt{2}\cos 45^\circ=2.$$

$$p=\frac{\sqrt{2}+\sqrt{2}+2}{2}=\sqrt{2}+1,\quad S=\sqrt{(\sqrt{2}+1)\cdot 1\cdot 1\cdot(\sqrt{2}-1)}=1.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB=\sqrt{2}$, $AC=2$».* ***c).***




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

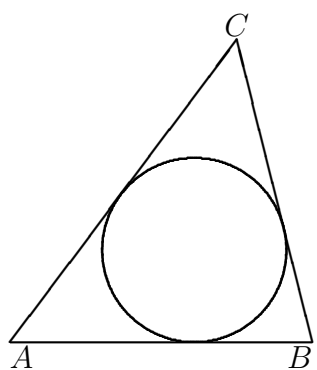
$$\angle BAC(12{:}10)=30^\circ+\frac{30}{120}\cdot(90^\circ-30^\circ)=45^\circ.$$

$$r=\frac{S}{p}=\frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p}=\frac{1}{\sqrt{2}+1}=$$

$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos\angle BAC=2^2+\left(\sqrt{2}\right)^2-2\cdot 2\cdot\sqrt{2}\cos 45^\circ=2.$$

$$p=\frac{\sqrt{2}+\sqrt{2}+2}{2}=\sqrt{2}+1,\quad S=\sqrt{(\sqrt{2}+1)\cdot 1\cdot 1\cdot(\sqrt{2}-1)}=1.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b)*** *«Угол при вершине $A$ треугольника $ABC$ равномерно растет с $30^\circ$ до $90^\circ$, начиная с 11:40 по 13:40. Каков был радиус вписанной в $\triangle ABC$ окружности в 12:10, если $AB=\sqrt{2}$, $AC=2$».* ***c).***




**Модель**$_1$ (геометрическая).

**Модель**$_2$ (равномерного создания ресурса).

$$\angle BAC(12{:}10)=30^\circ+\frac{30}{120}\cdot(90^\circ-30^\circ)=45^\circ.$$

$$r=\frac{S}{p}=\frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p}=\frac{1}{\sqrt{2}+1}=\sqrt{2}-1.$$

$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos\angle BAC=2^2+\left(\sqrt{2}\right)^2-2\cdot 2\cdot\sqrt{2}\cos 45^\circ=2.$$

$$p=\frac{\sqrt{2}+\sqrt{2}+2}{2}=\sqrt{2}+1,\quad S=\sqrt{(\sqrt{2}+1)\cdot 1\cdot 1\cdot(\sqrt{2}-1)}=1.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$.

Переведем это на «язык равенств»...

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

Переведем это на «язык равенств»...

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $\quad n = 100a + 10b + c$.

Переведем на «язык равенств» утверждение, что $a, b, c$ — первые три члена арифметической прогрессии.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} \\ \\ \\ \end{cases}$$

Переведем на «язык равенств» утверждение, что $a, b, c$ — первые три члена арифметической прогрессии.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)****;* ***b)****;* ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = \\ \\ \\ \\ \\ \end{cases}$$

Переведем на «язык равенств» утверждение, что $a, b, c$ — первые три члена арифметической прогрессии.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \end{cases}$$

Переведем на «язык равенств» утверждение, что $a, b, c$ — первые три члена арифметической прогрессии.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \end{cases}$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = \end{cases}$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a)***; ***b)***; ***c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \end{cases}$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \end{cases}$$

По теореме косинусов...

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \end{cases}$$

По теореме косинусов...

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases}$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases}$$

Для того, чтобы «истребить» $a$, сложим первое и второе уравнение:

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases}$$

Для того, чтобы «истребить» $a$, сложим первое и второе уравнение:

$2b = 2c - b + 1$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \qquad \begin{cases} 3b = \\ \\ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Для того, чтобы «истребить» $a$, сложим первое и второе уравнение:

$2b = 2c - b + 1$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ \\ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Для того, чтобы «истребить» $a$, сложим первое и второе уравнение:

$2b = 2c - b + 1$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \qquad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ \\ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Выразим $a$ через $c$:

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \qquad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ \\ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Выразим $a$ через $c$: из удвоенного уравнения исходной системы вычтем первое уравнение исходной системы.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ \\ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Выразим $a$ через $c$: из удвоенного уравнения исходной системы вычтем первое уравнение исходной системы. $2(a + b) - (b - a) =$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ \\ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Выразим $a$ через $c$: из удвоенного уравнения исходной системы вычтем первое уравнение исходной системы. $2(a + b) - (b - a) = 2(c + 1) - (c - b)$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \qquad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = \\ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Выразим $a$ через $c$: из удвоенного уравнения исходной системы вычтем первое уравнение исходной системы. $2(a + b) - (b - a) = 2(c + 1) - (c - b)$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \qquad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Выразим $a$ через $c$: из удвоенного уравнения исходной системы вычтем первое уравнение исходной системы. $2(a + b) - (b - a) = 2(c + 1) - (c - b)$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \qquad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Из первого и второго уравнений полученной системы следует, что

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \qquad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Из первого и второго уравнений полученной системы следует, что $2c + 1$ и $c + 2$ делятся на 3 нацело.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{ \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Из первого и второго уравнений полученной системы следует, что $2c + 1$ и $c + 2$ делятся на 3 нацело.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Из первого и второго уравнений полученной системы следует, что $2c + 1$ и $c + 2$ делятся на 3 нацело.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Из первого и второго уравнений полученной системы следует, что $2c + 1$ и $c + 2$ делятся на 3 нацело.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Из первого и второго уравнений полученной системы следует, что $2c + 1$ и $c + 2$ делятся на 3 нацело.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

Переберем все 3 варианта значений переменной $c$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (\ ,\ ,\ ), \\ (a, b, c) = (\ ,\ ,\ ), \\ (a, b, c) = (\ ,\ ,\ ). \end{array} \right.$$

Переберем все 3 варианта значений переменной $c$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 1), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ ,\ \ ), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ ,\ \ ). \end{array} \right.$$

Переберем все 3 варианта значений переменной $c$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $\quad n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 1), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 4), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ ,\ \ ). \end{array} \right.$$

Переберем все 3 варианта значений переменной $c$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 1), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 4), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 7). \end{array} \right.$$

Переберем все 3 варианта значений переменной $c$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $\quad n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 1), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 4), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 7). \end{array} \right.$$

Переберем все 3 варианта значений переменной $c$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $\quad n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (1, \ \ , 1), \\ (a, b, c) = (\ \ , \ \ , 4), \\ (a, b, c) = (\ \ , \ \ , 7). \end{array} \right.$$

Переберем все 3 варианта значений переменной $c$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (1, \ \ , 1), \\ (a, b, c) = (\ \ , \ \ , 4), \\ (a, b, c) = (\ \ , \ \ , 7). \end{array} \right.$$

Переберем все 3 варианта значений переменной $c$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 4), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 7). \end{array} \right.$$

Переберем все 3 варианта значений переменной $c$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 4), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 7). \end{array}\right.$$

Переберем все 3 варианта значений переменной $c$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $\quad n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, \ \ , 4), \\ (a, b, c) = (\ \ , \ \ , 7). \end{array} \right.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, \ \ , 4), \\ (a, b, c) = (\ \ , \ \ , 7). \end{array} \right.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 7). \end{array}\right.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $\quad n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (\ \ ,\ \ , 7). \end{array}\right.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, \ \ , 7). \end{array} \right.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, \ \ , 7). \end{array}\right.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array}\right.$$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array}\right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 -$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases} \quad \left[ \begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array}\right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array}\right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$1^2$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array}\right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$1^2$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array}\right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$1^2 \quad 1^2 + 1^2 + 1 \cdot 1$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} (a, b, c) = (1, 1, 1), \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array}\right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$1^2 \neq 1^2 + 1^2 + 1 \cdot 1$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \cancel{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$1^2 \neq 1^2 + 1^2 + 1 \cdot 1$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \cancel{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$4^2$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \cancel{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$4^2$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \cancel{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$4^2 \quad 2^2 + 3^2 + 2 \cdot 3.$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \sout{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ (a, b, c) = (2, 3, 4), \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$4^2 \neq 2^2 + 3^2 + 2 \cdot 3$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \cancel{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ \cancel{(a, b, c) = (2, 3, 4),} \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$4^2 \neq 2^2 + 3^2 + 2 \cdot 3$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120°$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120°, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \sout{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ \sout{(a, b, c) = (2, 3, 4),} \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$7^2$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \sout{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ \sout{(a, b, c) = (2, 3, 4),} \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$7^2$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \cancel{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ \cancel{(a, b, c) = (2, 3, 4),} \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$7^2 \quad 3^2 + 5^2 + 3 \cdot 5.$

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \cancel{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ \cancel{(a, b, c) = (2, 3, 4),} \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$7^2 = 3^2 + 5^2 + 3 \cdot 5$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \cancel{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ \cancel{(a, b, c) = (2, 3, 4),} \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

Учтем, что $c^2 = a^2 + b^2 + ab$.

$7^2 = 3^2 + 5^2 + 3 \cdot 5$.

**Пример 41.** *Опишите модели, композицией которых является модель, используемая в задачах:* ***a); b); c)*** *«Найти трехзначное число, цифры которого образуют первые три члена арифметической прогрессии, сумма первых двух цифр больше третьей цифры на 1 и у треугольника со сторонами, длины которых равны цифрам этого числа, один из углов равен* $120^\circ$*».*

**Модель**$_1$ позиционной цифровой записи числа. **Модель**$_2$ задания функции (арифметической прогрессии) формулой. **Модель**$_3$ геометрическая модель.

Пусть $a < b < c$ — цифры искомого числа $n$: $n = 100a + 10b + c$.

$$\begin{cases} b - a = c - b, \\ a + b = c + 1, \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos 120^\circ, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}, \end{cases} \quad \begin{cases} 3b = 2c + 1, \\ 3a = c + 2, \\ c \in \{1, 4, 7\}, \\ \{a, b, c\} \subseteq \{0, 1, 2, \ldots, 9\}. \end{cases}$$

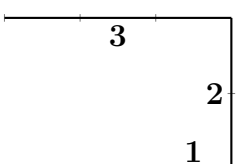
$$\left[ \begin{array}{l} \sout{(a, b, c) = (1, 1, 1),} \\ \sout{(a, b, c) = (2, 3, 4),} \\ (a, b, c) = (3, 5, 7). \end{array} \right.$$

**Вернемся к списку базовых стратегий?**

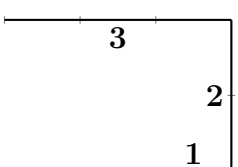
**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1 + 2 + 3 = \dfrac{6 + 6}{2}$.

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\frac{6+6}{2}$.

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

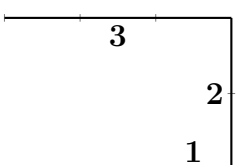


**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.



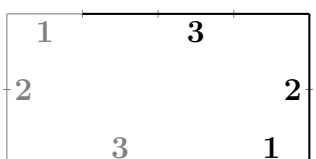

1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.



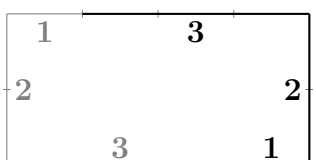

1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.



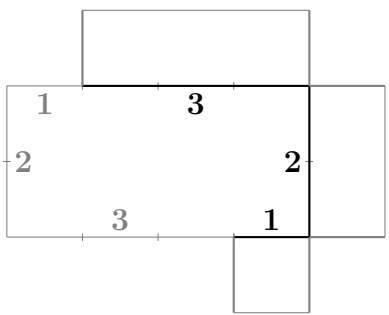

1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.



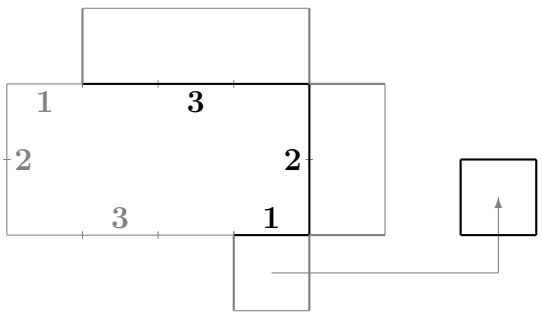

1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.



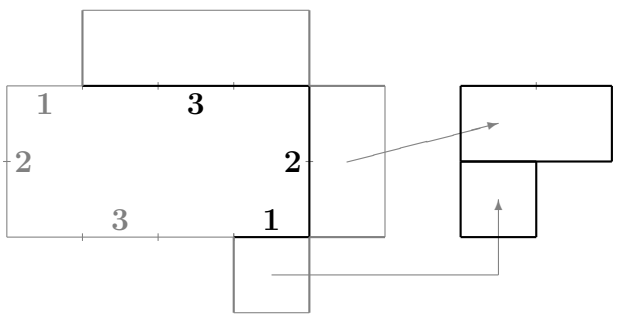

1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.



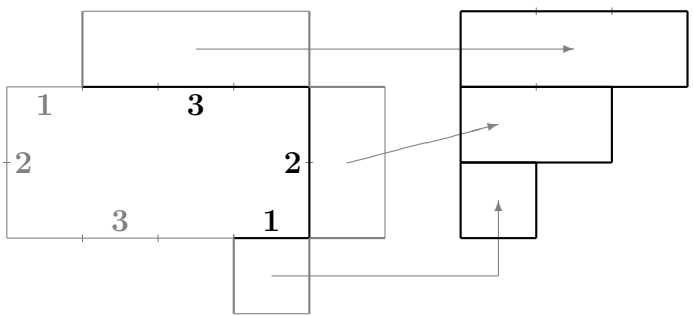

1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.



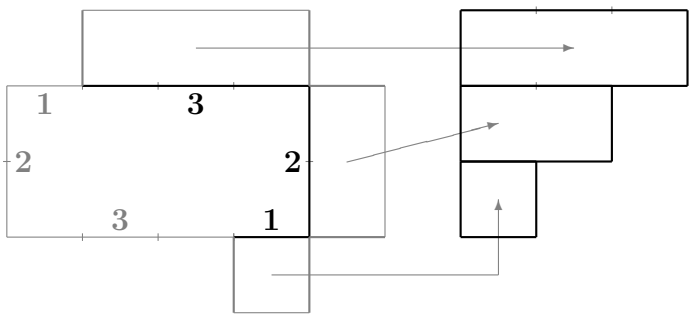

1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.



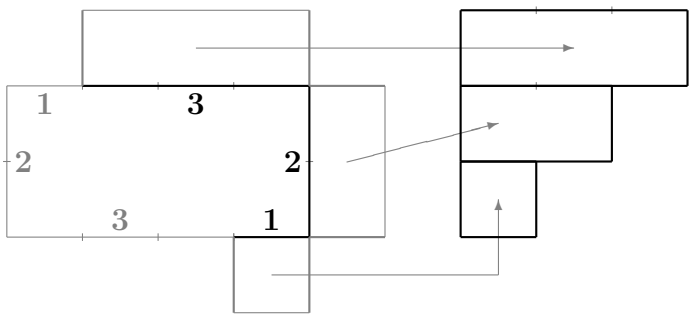

1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.




1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

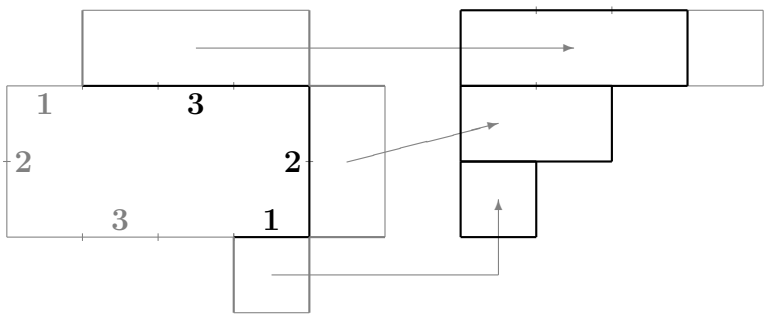



полупериметр

1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

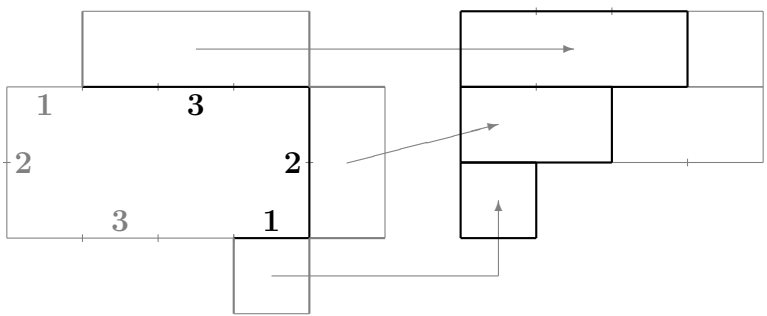



полупериметр

1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}$

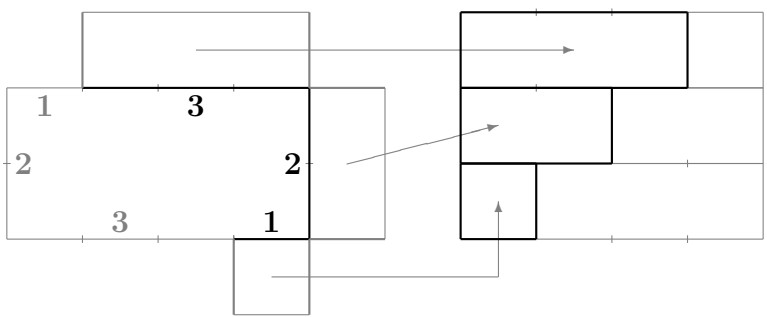
**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.




1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\dfrac{\overbrace{6+6}}{2}$

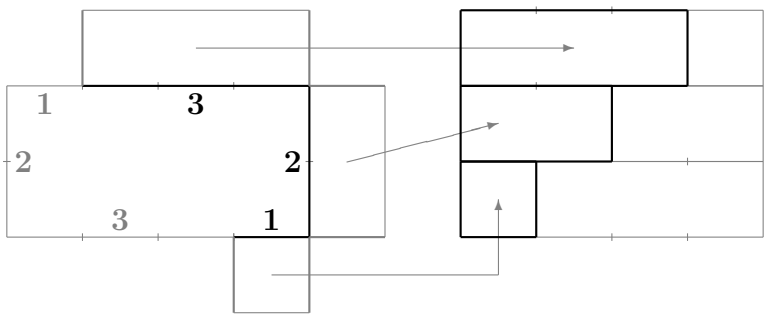
**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.




1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\dfrac{\overbrace{6+6}}{2}$

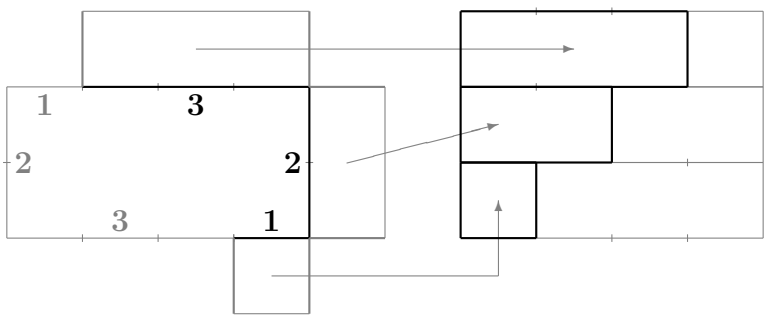
**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.




1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\dfrac{\overbrace{6+6}}{2}$

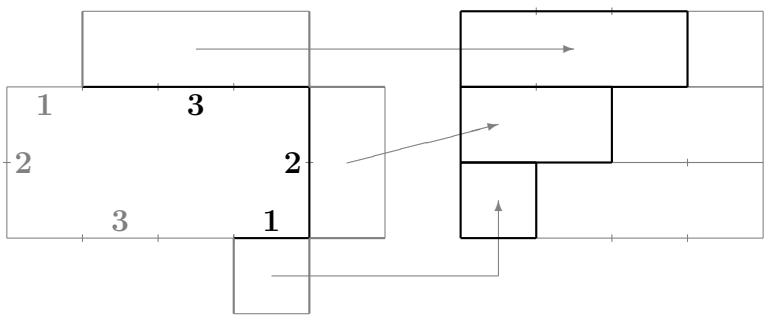
**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.




1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}}{2}$

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

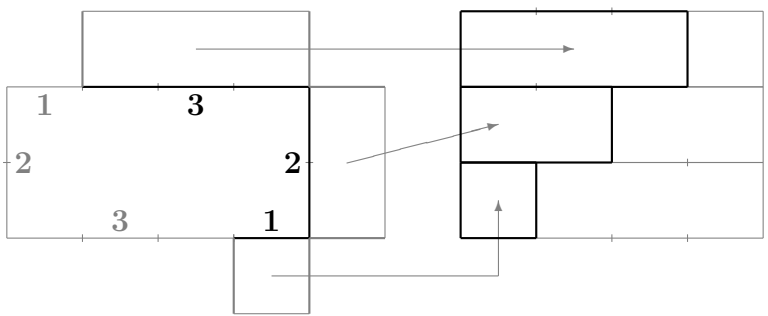



1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}} = \overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полупериметр}}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}} = \overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}$

В данном случае интерфейс мы оформили в виде подписей к выражениям.

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

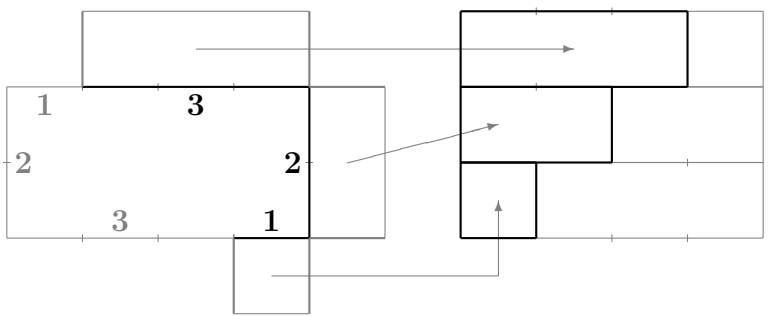



1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}} = \overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полупериметр}}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}} = \overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}$

В данном случае интерфейс мы оформили в виде подписей к выражениям. Это разные модели:

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

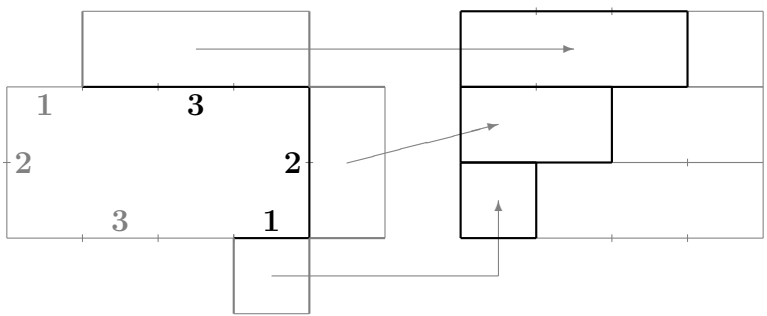



1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}}{2}$

В данном случае интерфейс мы оформили в виде подписей к выражениям. Это разные модели: у них разные прототипы,

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

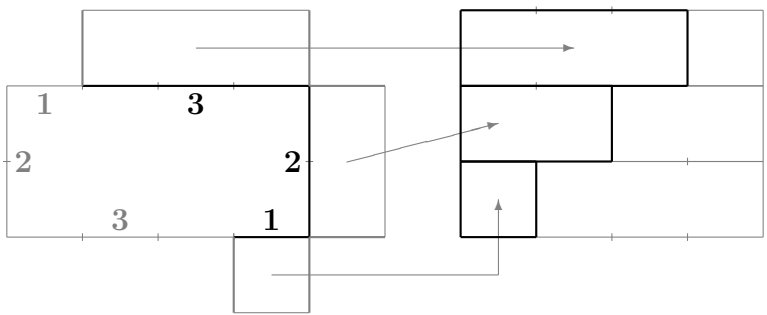



1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}} = \overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полупериметр}}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}} = \overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}$

В данном случае интерфейс мы оформили в виде подписей к выражениям. Это разные модели: у них разные прототипы, разные интерфейсы, но

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

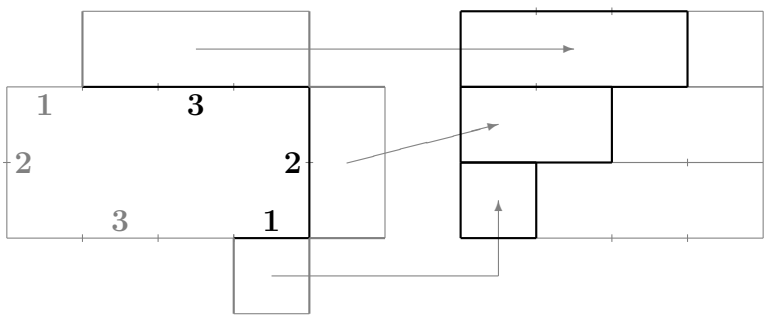



1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}} = \overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полупериметр}}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}} = \overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}$

В данном случае интерфейс мы оформили в виде подписей к выражениям. Это разные модели: у них разные прототипы, разные интерфейсы, но *одинаковый образ!*

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

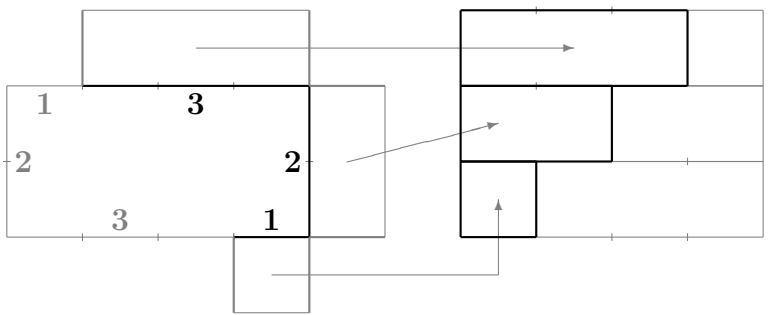



1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полупериметр}}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}$

Отметим, что прототипами для смысловой модели равенства являются модели с носителем из

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

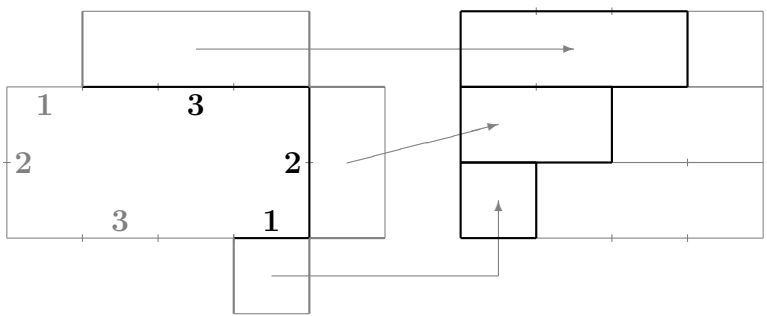



1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полупериметр}}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}$

Отметим, что прототипами для смысловой модели равенства являются модели с носителем из характеристик:

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

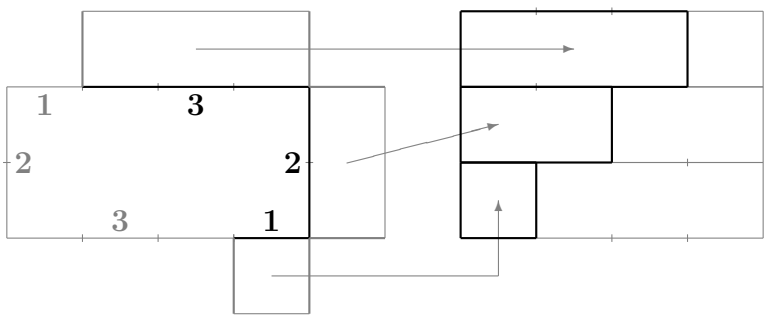



1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полупериметр}}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}$

Отметим, что прототипами для смысловой модели равенства являются модели с носителем из характеристик: в первом случае рассматривается

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

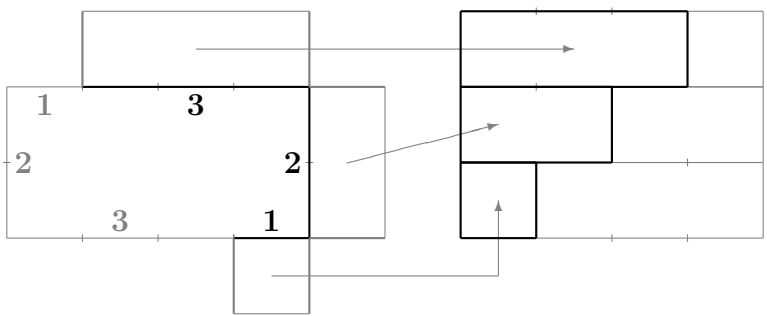



1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}}{2}$

Отметим, что прототипами для смысловой модели равенства являются модели с носителем из характеристик: в первом случае рассматривается длина и ее значения, во втором случае

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.

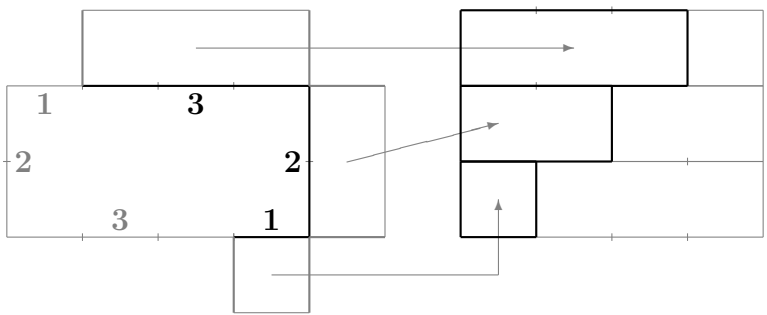



1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полупериметр}}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\overbrace{\dfrac{6+6}{2}}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}$

Отметим, что прототипами для смысловой модели равенства являются модели с носителем из характеристик: в первом случае рассматривается длина и ее значения, во втором случае площадь прямоугольника и ее значения.

**Пример 42.** *Найти два прототипа модели с модельно-содержательным компонентом в виде смысловой модели равенства* $1+2+3=\dfrac{6+6}{2}$.




1) $\underbrace{1+2+3}_{\text{длина ломаной}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полупериметр}}}{2}$

2) $\underbrace{1+2+3}_{\text{площадь «лестницы»}}=\dfrac{\overbrace{6+6}^{\text{полуплощадь прямоуг-ка}}}{2}$

Отметим, что прототипами для смысловой модели равенства являются модели с носителем из характеристик: в первом случае рассматривается длина и ее значения, во втором случае площадь прямоугольника и ее значения.

**Вернемся к списку базовых стратегий?**

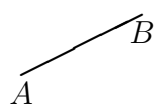
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Сначала построим чертеж.

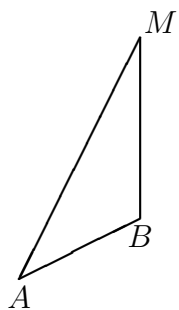
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Сначала построим чертеж.



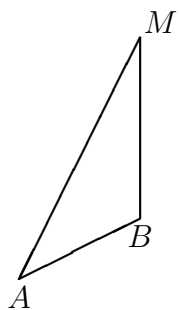
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Сначала построим чертеж.



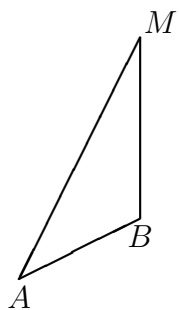
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

*В каком виде представим ответ?*



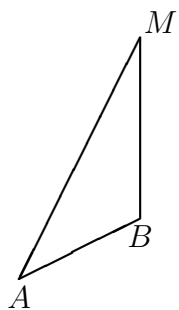
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

*В каком виде представим ответ?* Задача по



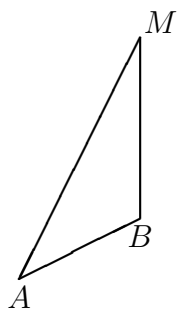
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык



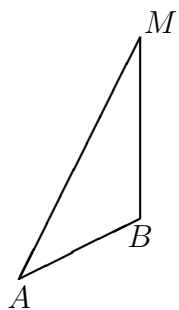
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык школьного курса геометрии:



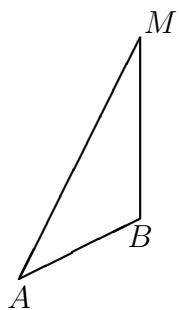
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык школьного курса геометрии: свести искомую линию к комбинации базовых линий (



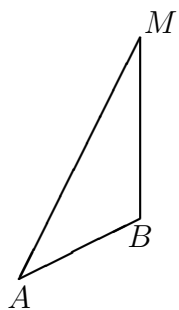
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык школьного курса геометрии: свести искомую линию к комбинации базовых линий (прямых и их частей,



**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

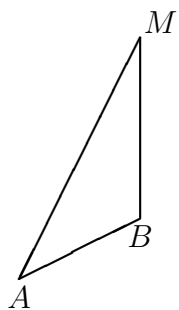
*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык школьного курса геометрии: свести искомую линию к комбинации базовых линий (прямых и их частей, окружностей и их частей).



**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

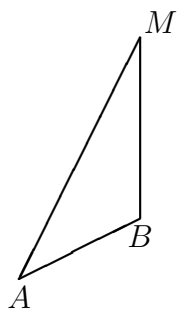
*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык школьного курса геометрии: свести искомую линию к комбинации базовых линий (прямых и их частей, окружностей и их частей).

Можно еще применить координатный метод



**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

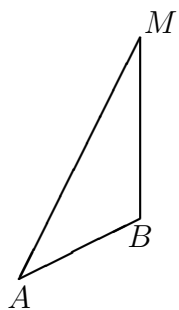
*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык школьного курса геометрии: свести искомую линию к комбинации базовых линий (прямых и их частей, окружностей и их частей).




Можно еще применить координатный метод (для этого надо

**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

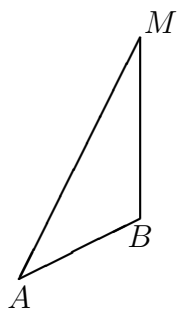
*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык школьного курса геометрии: свести искомую линию к комбинации базовых линий (прямых и их частей, окружностей и их частей).




Можно еще применить координатный метод (для этого надо ввести систему координат),

**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

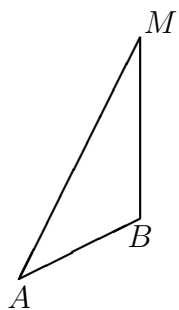
*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык школьного курса геометрии: свести искомую линию к комбинации базовых линий (прямых и их частей, окружностей и их частей).




Можно еще применить координатный метод (для этого надо ввести систему координат), векторный метод (на языке модели).

**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

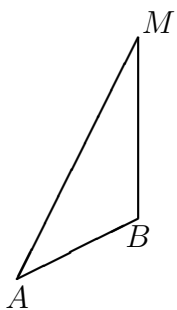
*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык школьного курса геометрии: свести искомую линию к комбинации базовых линий (прямых и их частей, окружностей и их частей).




Можно еще применить координатный метод (для этого надо ввести систему координат), векторный метод (на языке векторно-символической модели).

**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

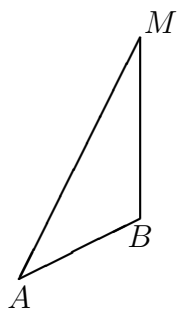
*В каком виде представим ответ?* Задача по геометрии, поэтому естественно использовать язык школьного курса геометрии: свести искомую линию к комбинации базовых линий (прямых и их частей, окружностей и их частей).




Можно еще применить координатный метод (для этого надо ввести систему координат), векторный метод (на языке векторно-символической модели).

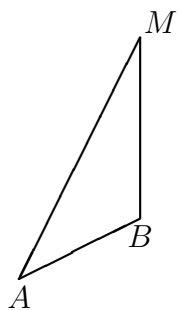
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим



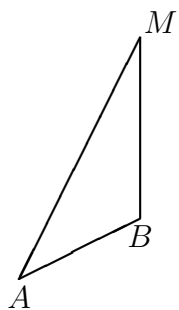
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию



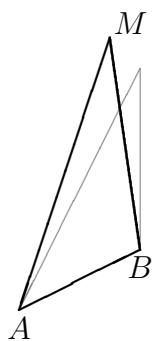
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию перехода от изучения отдельного объекта к системе объектов.



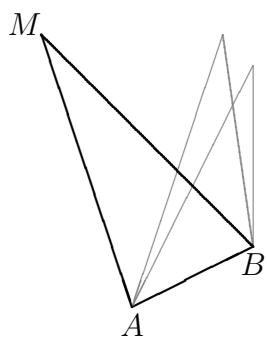
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию перехода от изучения отдельного объекта к системе объектов.



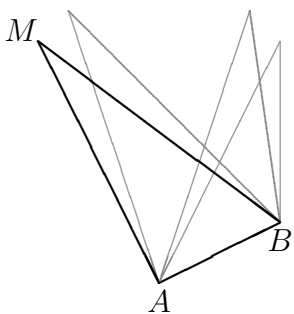
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию перехода от изучения отдельного объекта к системе объектов.



**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

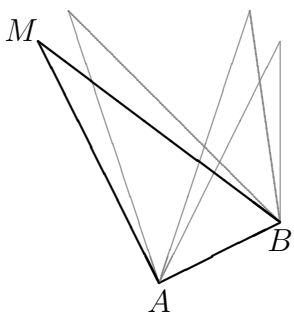
Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию перехода от изучения отдельного объекта к системе объектов.



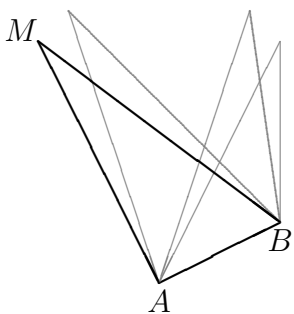
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию перехода от изучения отдельного объекта к системе объектов.

Пока не очень понятно...



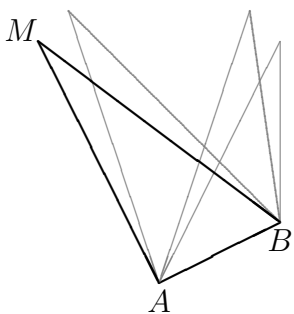
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию перехода от изучения отдельного объекта к системе объектов.

Пока не очень понятно... Применим стратегию

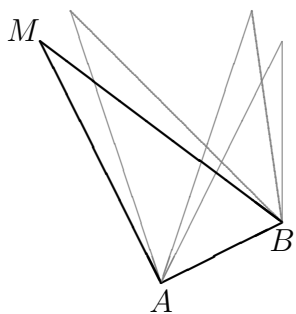
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию перехода от изучения отдельного объекта к системе объектов.

Пока не очень понятно... Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций.

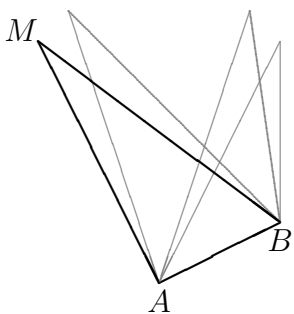
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию перехода от изучения отдельного объекта к системе объектов.

Пока не очень понятно... Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций. Например, рассмотрим случай, когда

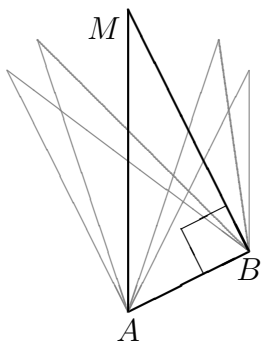
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию перехода от изучения отдельного объекта к системе объектов.

Пока не очень понятно... Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций. Например, рассмотрим случай, когда $\angle ABM$ прямой.

**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

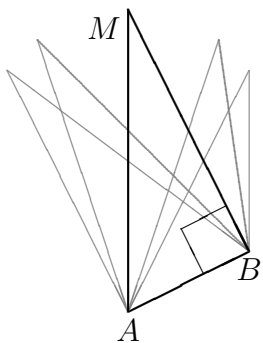



Для того, чтобы сформировать гипотезу о виде искомой линии применим стратегию перехода от изучения отдельного объекта к системе объектов.

Пока не очень понятно... Применим стратегию приоритетного изучения «экстремальных» ситуаций. Например, рассмотрим случай, когда $\angle ABM$ прямой.

**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

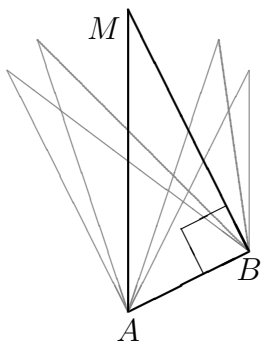
Естественно свернуть отрезки $AB$, $AM$, $BM$ в треугольник $ABC$.



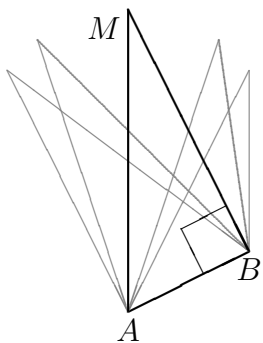
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Естественно свернуть отрезки $AB$, $AM$, $BM$ в треугольник $ABC$.

Базовые ассоциации с прямоугольным треугольником:



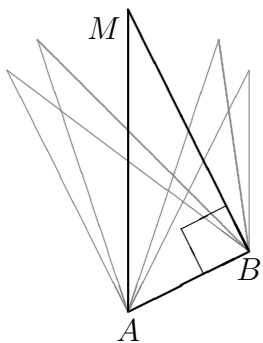
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Естественно свернуть отрезки $AB$, $AM$, $BM$ в треугольник $ABC$.

Базовые ассоциации с прямоугольным треугольником: теорема Пифагора,

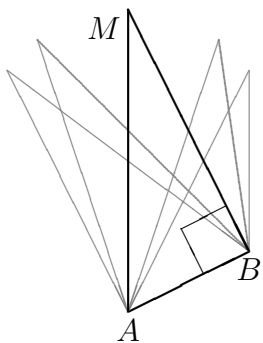
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Естественно свернуть отрезки $AB$, $AM$, $BM$ в треугольник $ABC$.

Базовые ассоциации с прямоугольным треугольником: теорема Пифагора, прямой угол,

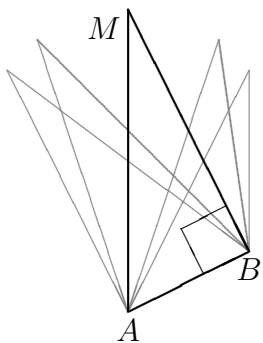
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Естественно свернуть отрезки $AB$, $AM$, $BM$ в треугольник $ABC$.

Базовые ассоциации с прямоугольным треугольником: теорема Пифагора, прямой угол, тригонометрия,

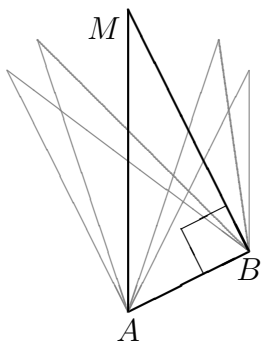
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Естественно свернуть отрезки $AB$, $AM$, $BM$ в треугольник $ABC$.

Базовые ассоциации с прямоугольным треугольником: теорема Пифагора, прямой угол, тригонометрия, площадь треугольника,

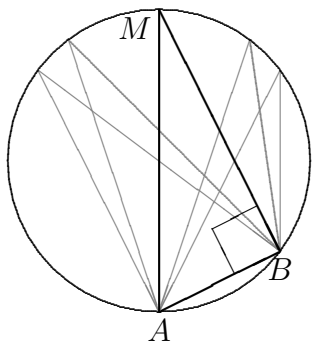
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Естественно свернуть отрезки $AB$, $AM$, $BM$ в треугольник $ABC$.

Базовые ассоциации с прямоугольным треугольником: теорема Пифагора, прямой угол, тригонометрия, площадь треугольника, описанная окружность.

**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

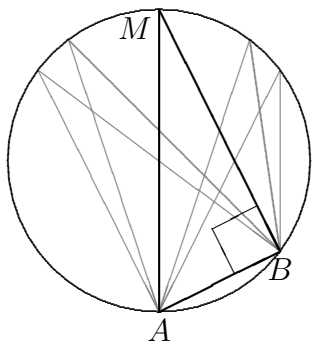



Естественно свернуть отрезки $AB$, $AM$, $BM$ в треугольник $ABC$.

Базовые ассоциации с прямоугольным треугольником: теорема Пифагора, прямой угол, тригонометрия, площадь треугольника, описанная окружность.

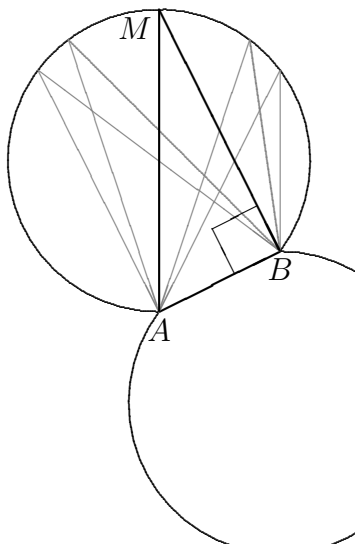
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Теперь все понятно. Правда есть тонкость...



**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

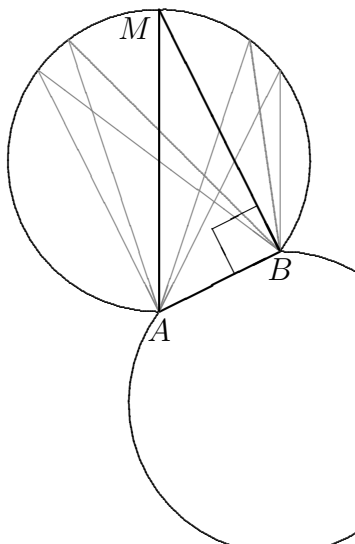
Теперь все понятно. Правда есть тонкость...



**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

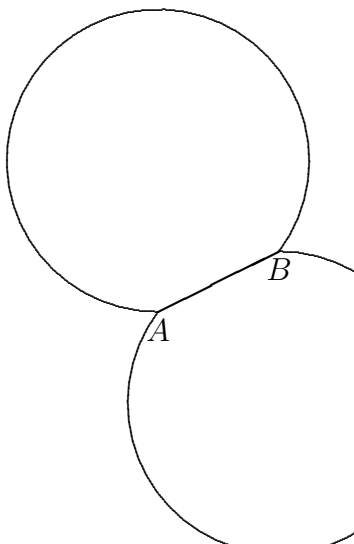
Теперь все понятно. Правда есть тонкость...

Осталось записать ответ.



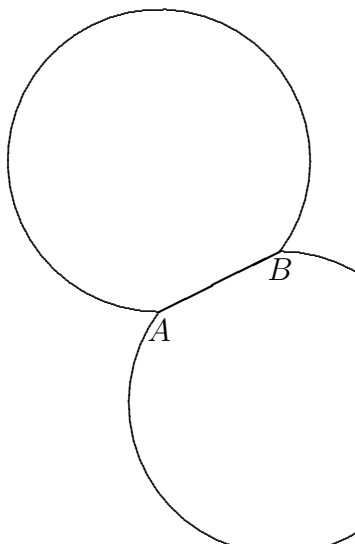
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Это



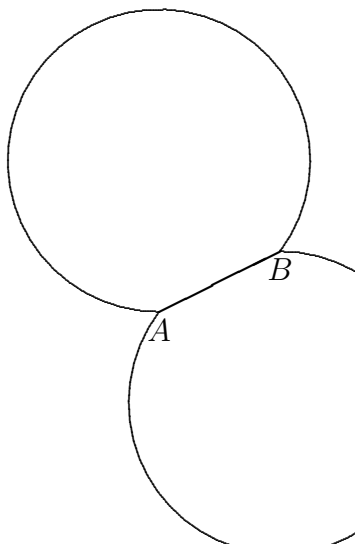
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Это объединение дуг окружностей,



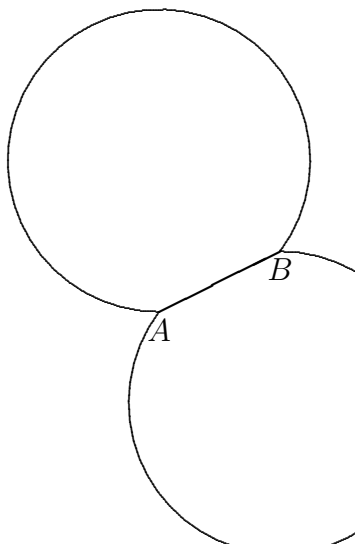
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$,



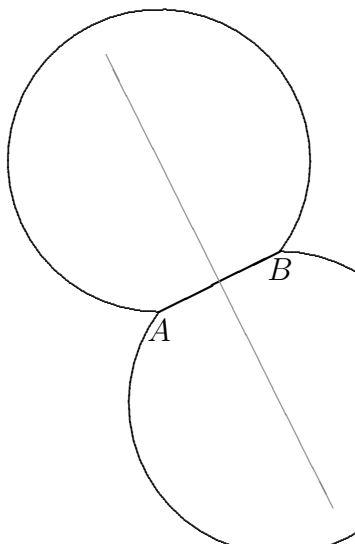
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся



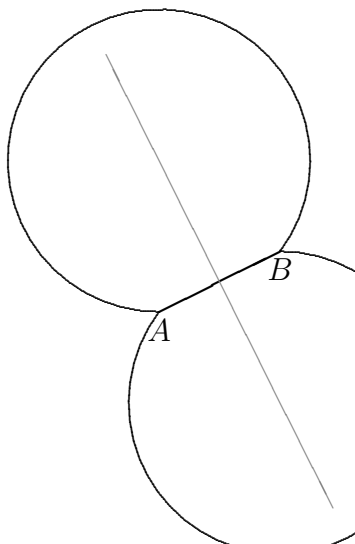
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся



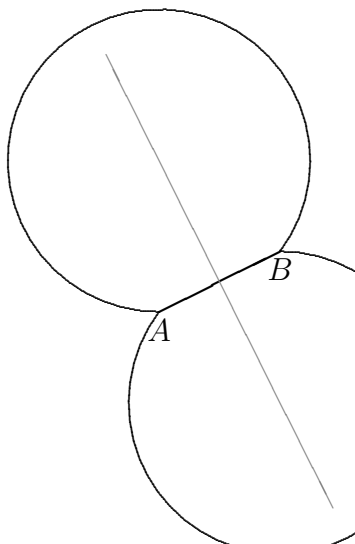
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся на серединном перпендикуляре к отрезку $AB$,



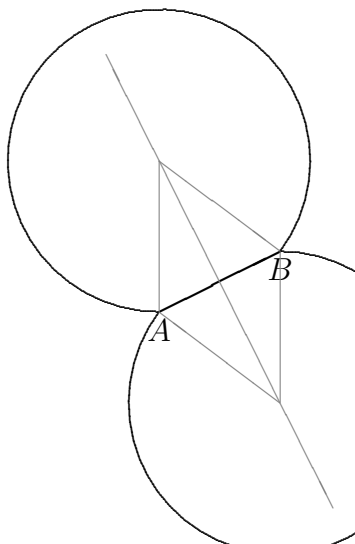
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся на серединном перпендикуляре к отрезку $AB$, находящихся от прямой $AB$ на расстоянии



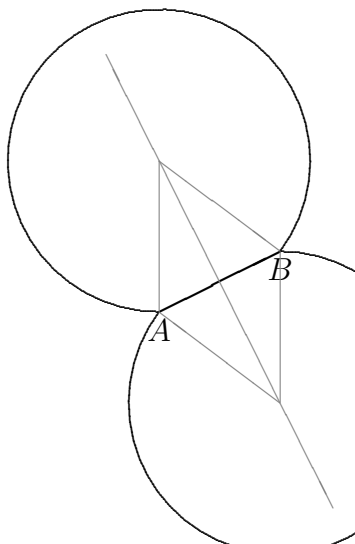
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся на серединном перпендикуляре к отрезку $AB$, находящихся от прямой $AB$ на расстоянии

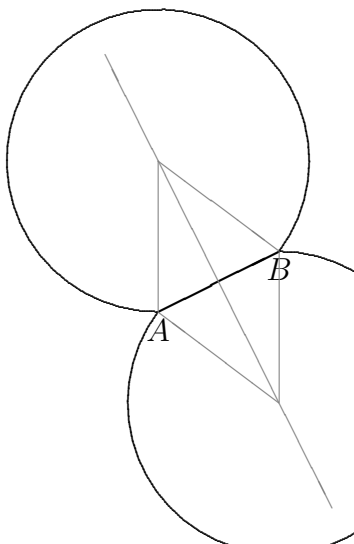


**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся на серединном перпендикуляре к отрезку $AB$, находящихся от прямой $AB$ на расстоянии $\dfrac{AB}{2}\operatorname{tg}\dfrac{\alpha}{2}$.



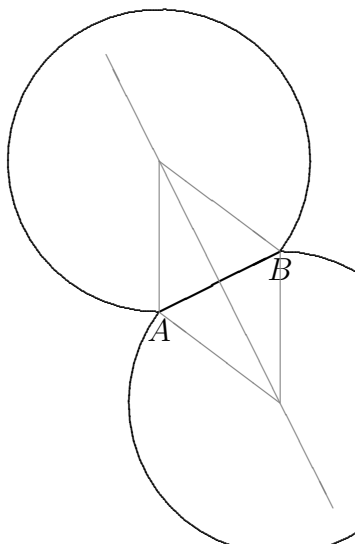
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся на серединном перпендикуляре к отрезку $AB$, находящихся от прямой $AB$ на расстоянии $\dfrac{AB}{2}\operatorname{tg}\dfrac{\alpha}{2}$.

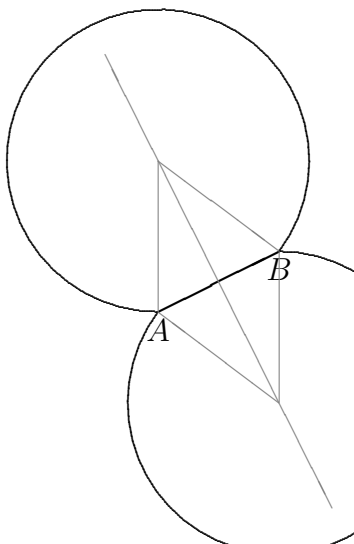
Последний пункт можно было сформулировать иначе:

**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*




Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся на серединном перпендикуляре к отрезку $AB$, находящихся от прямой $AB$ на расстоянии $\dfrac{AB}{2}\operatorname{tg}\dfrac{\alpha}{2}$. Последний пункт можно было сформулировать иначе: «... находящихся от

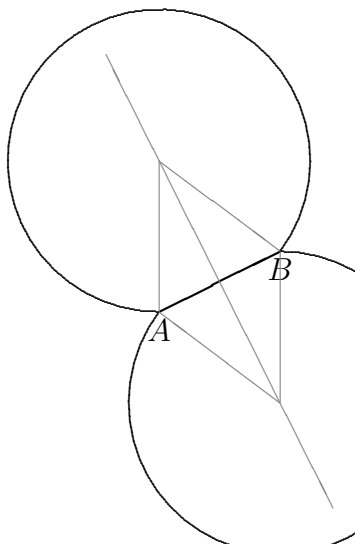
**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*



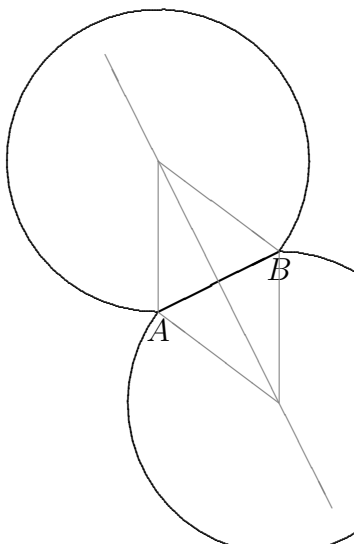

Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся на серединном перпендикуляре к отрезку $AB$, находящихся от прямой $AB$ на расстоянии $\dfrac{AB}{2}\operatorname{tg}\dfrac{\alpha}{2}$. Последний пункт можно было сформулировать иначе: «... находящихся от $A$ и $B$ на расстоянии

**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*

Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся на серединном перпендикуляре к отрезку $AB$, находящихся от прямой $AB$ на расстоянии $\dfrac{AB}{2}\operatorname{tg}\dfrac{\alpha}{2}$. Последний пункт можно было сформулировать иначе: «... находящихся от $A$ и $B$ на расстоянии $\dfrac{AB}{2}\sin\dfrac{\alpha}{2}$».



**Пример 43.** *Найти геометрическое место точек, из которых фиксированный отрезок $AB$ виден под углом $\alpha$.*



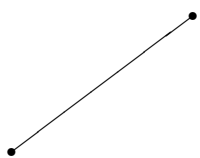

Это объединение дуг окружностей, с концами в точках $A$ и $B$, центры которых находятся на серединном перпендикуляре к отрезку $AB$, находящихся от прямой $AB$ на расстоянии $\dfrac{AB}{2}\operatorname{tg}\dfrac{\alpha}{2}$. Последний пункт можно было сформулировать иначе: «... находящихся от $A$ и $B$ на расстоянии $\dfrac{AB}{2}\sin\dfrac{\alpha}{2}$».

**Вернемся к списку базовых стратегий?**

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

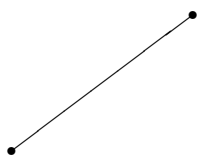
**Решение методом нисходящего анализа.**



**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

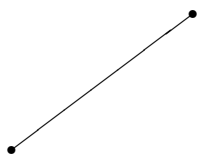
**Цель:**



**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

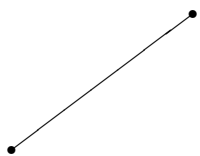
**Цель:** построить середины отрезка.



**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Цель:** построить середины отрезка.



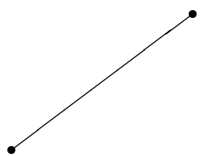
Не совсем...

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Не совсем...

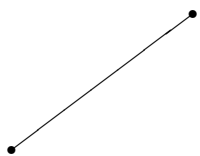


**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

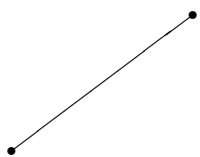


**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

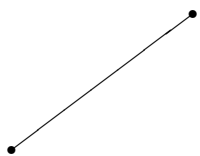


**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

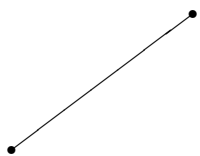


**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.



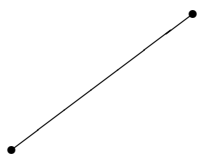
Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.



Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

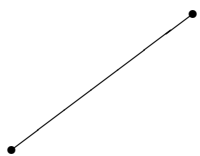
1) провести прямую через произвольную точку отрезка;

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.



Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

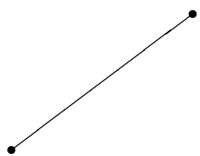
1) провести прямую через произвольную точку отрезка;
2) провести прямую через конец отрезка;

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.



Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

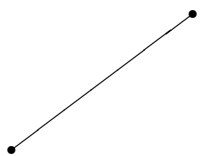
1) провести прямую через произвольную точку отрезка;
2) провести прямую через конец отрезка;
3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.



Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

1) провести прямую через произвольную точку отрезка;
2) провести прямую через конец отрезка;
3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;
4) построить окружность с центром в конце отрезка.

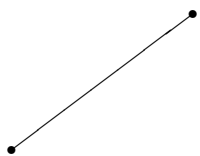
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?



Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

1) провести прямую через произвольную точку отрезка;
2) провести прямую через конец отрезка;
3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;
4) построить окружность с центром в конце отрезка.

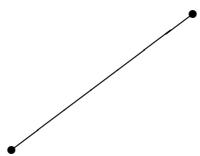
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?



Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

~~1) провести прямую через произвольную точку отрезка;~~

2) провести прямую через конец отрезка;

3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;

4) построить окружность с центром в конце отрезка.

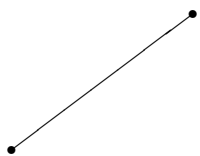
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?



Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

~~1) провести прямую через произвольную точку отрезка;~~

~~2) провести прямую через конец отрезка;~~

3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;

4) построить окружность с центром в конце отрезка.

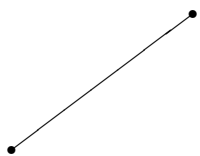
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?



Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

~~1) провести прямую через произвольную точку отрезка;~~

~~2) провести прямую через конец отрезка;~~

~~3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;~~

4) построить окружность с центром в конце отрезка.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

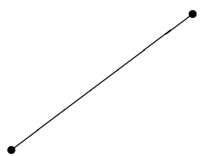
**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*:



Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

~~1) провести прямую через произвольную точку отрезка;~~

~~2) провести прямую через конец отрезка;~~

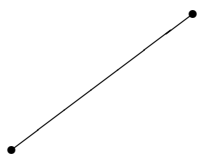
~~3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;~~

4) построить окружность с центром в конце отрезка.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.



**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина»,

Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

~~1) провести прямую через произвольную точку отрезка;~~

~~2) провести прямую через конец отрезка;~~

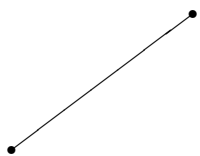
~~3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;~~

4) построить окружность с центром в конце отрезка.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.



**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки»,

Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

~~1) провести прямую через произвольную точку отрезка;~~

~~2) провести прямую через конец отрезка;~~

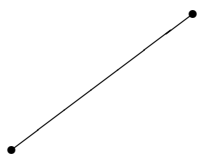
~~3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;~~

4) построить окружность с центром в конце отрезка.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.



**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам»,

Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

~~1) провести прямую через произвольную точку отрезка;~~

~~2) провести прямую через конец отрезка;~~

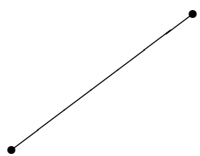
~~3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;~~

4) построить окружность с центром в конце отрезка.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.



**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов»,

Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

~~1) провести прямую через произвольную точку отрезка;~~

~~2) провести прямую через конец отрезка;~~

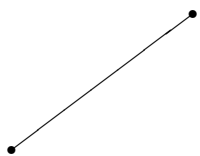
~~3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;~~

4) построить окружность с центром в конце отрезка.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.



**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов», «центр симметрии отрезка».

Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

~~1) провести прямую через произвольную точку отрезка;~~

~~2) провести прямую через конец отрезка;~~

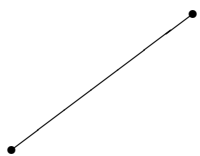
~~3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;~~

4) построить окружность с центром в конце отрезка.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.



**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов», «центр симметрии отрезка».

Типовые варианты *использования данных ресурсов*:

~~1) провести прямую через произвольную точку отрезка;~~

~~2) провести прямую через конец отрезка;~~

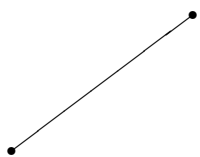
~~3) построить окружность с центром в произвольной точке отрезка;~~

4) построить окружность с центром в конце отрезка.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.



**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

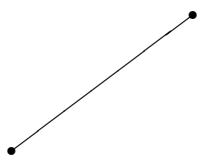
Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов», «центр симметрии отрезка».

Итак, проведем окружности с центрами в концах отрезка,

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.



**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов», «центр симметрии отрезка».

Итак, проведем окружности с центрами в концах отрезка,

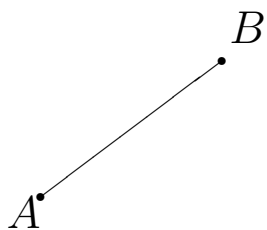
Радиус?

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.




Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов», «центр симметрии отрезка».

Итак, проведем окружности с центрами в концах отрезка,

Радиус?

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

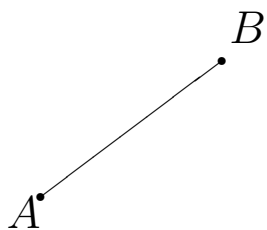
**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов», «центр симметрии отрезка».




Итак, проведем окружности с центрами в концах отрезка, для которого $AB$ является радиусом.

Радиус?

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

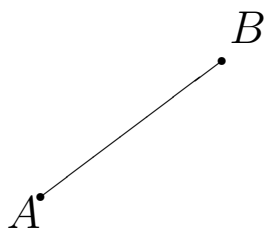
**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов», «центр симметрии отрезка».




Итак, проведем окружности с центрами в концах отрезка, для которого $AB$ является радиусом. Посмотрим, какие ресурсы получим в результате.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*

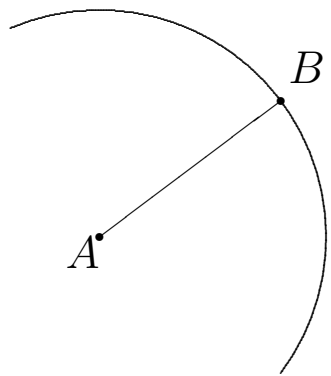
**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

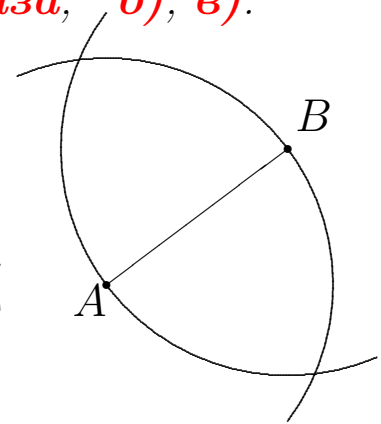
Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов», «центр симметрии отрезка».




Итак, проведем окружности с центрами в концах отрезка, для которого $AB$ является радиусом. Посмотрим, какие ресурсы получим в результате.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.

**Решение методом нисходящего анализа.**




**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

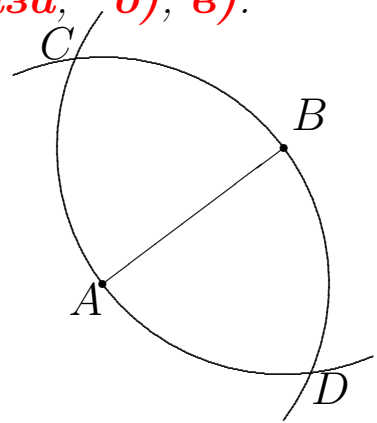
Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов», «центр симметрии отрезка».

Итак, проведем окружности с центрами в концах отрезка, для которого $AB$ является радиусом. Посмотрим, какие ресурсы получим в результате.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.

**Решение методом нисходящего анализа.**




**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

Типовые ассоциации с фразой *середина отрезка*: «половина», «равные отрезки», «пополам», «равноудаленность от концов», «центр симметрии отрезка».

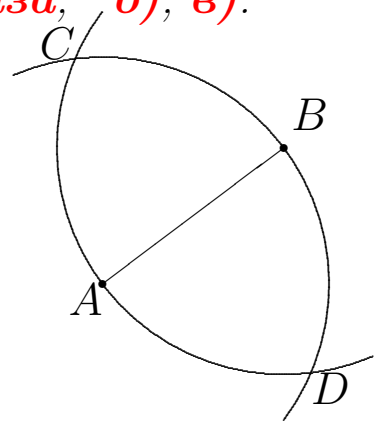
Итак, проведем окружности с центрами в концах отрезка, для которого $AB$ является радиусом. Посмотрим, какие ресурсы получим в результате.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.

**Решение методом нисходящего анализа.**

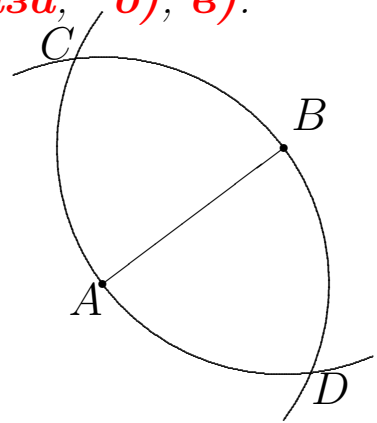
**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.




Мы получили две дополнительные точки: $C$ и $D$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.




**Решение методом нисходящего анализа.**

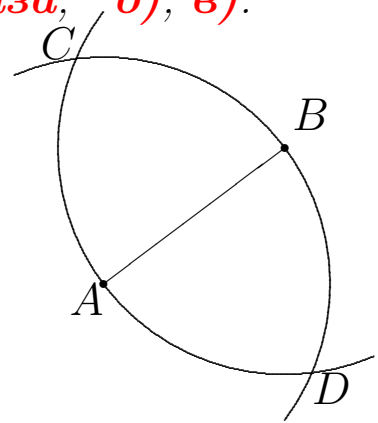
**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Мы получили две дополнительные точки: $C$ и $D$.

Типовые планы использования точек:

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.




**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Мы получили две дополнительные точки: $C$ и $D$.

Типовые планы использования точек:

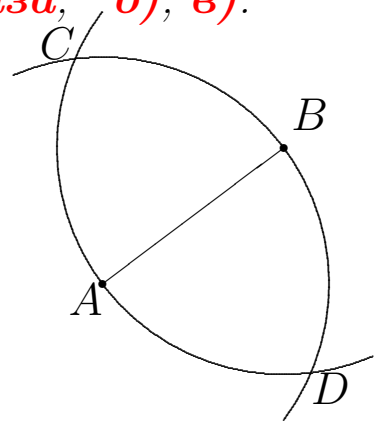
1) провести окружность с центром в $A, B, C$ или $D$ и

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.




Мы получили две дополнительные точки: $C$ и $D$.

Типовые планы использования точек:

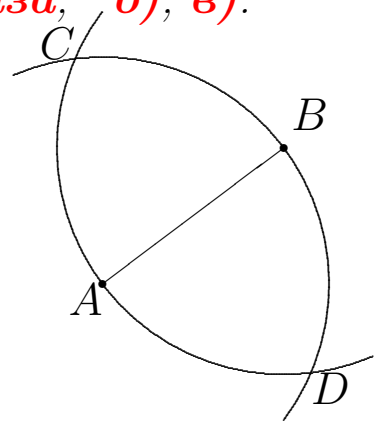
1) провести окружность с центром в $A, B, C$ или $D$ и через одну из них;

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

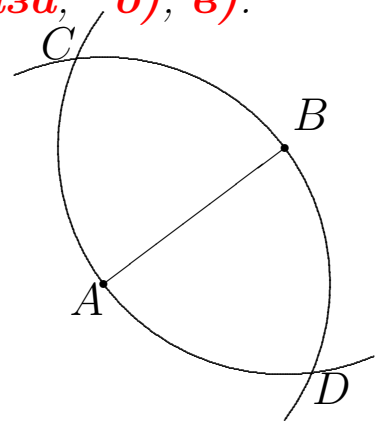



Мы получили две дополнительные точки: $C$ и $D$.

Типовые планы использования точек:

1) провести окружность с центром в $A, B, C$ или $D$ и через одну из них;
2) провести прямые через пары каких-то точек из списка $A, B, C, D$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.




**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

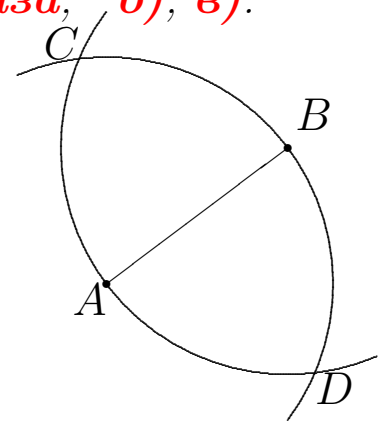
Мы получили две дополнительные точки: $C$ и $D$.

Типовые планы использования точек:

1) провести окружность с центром в $A, B, C$ или $D$ и через одну из них;
2) провести прямые через пары каких-то точек из списка $A, B, C, D$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.

**Решение методом нисходящего анализа.**




**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

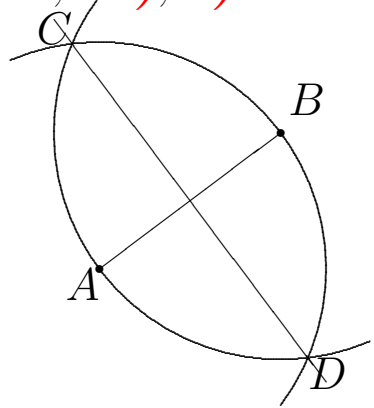
Мы получили две дополнительные точки: $C$ и $D$.

Типовые планы использования точек:

~~1) провести окружность с центром в $A, B, C$ или $D$ и через одну из них;~~

2) провести прямые через пары каких-то точек из списка $A, B, C, D$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.




**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Какой из планов приближает к цели?

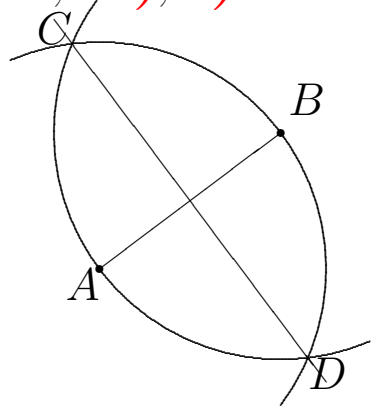
Мы получили две дополнительные точки: $C$ и $D$.

Типовые планы использования точек:

~~1) провести окружность с центром в $A, B, C$ или $D$ и через одну из них;~~

2) провести прямые через пары каких-то точек из списка $A, B, C, D$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.



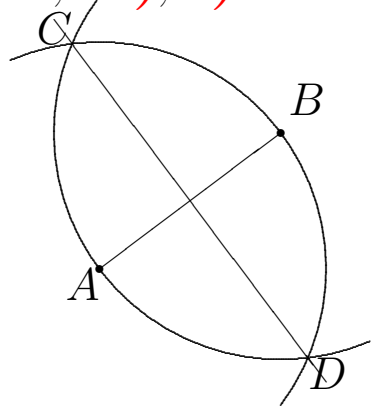

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Осталось убедиться в том, что полученный алгоритм (опишите его сами) достоверен, т.е. позволяет получить искомую точку.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.



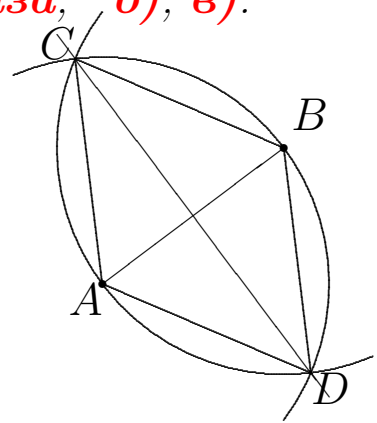

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Осталось убедиться в том, что полученный алгоритм (опишите его сами) достоверен, т.е. позволяет получить искомую точку. Для этого достаточно

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.



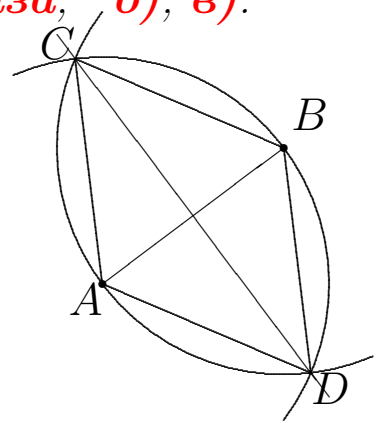

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Осталось убедиться в том, что полученный алгоритм (опишите его сами) достоверен, т.е. позволяет получить искомую точку. Для этого достаточно

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.



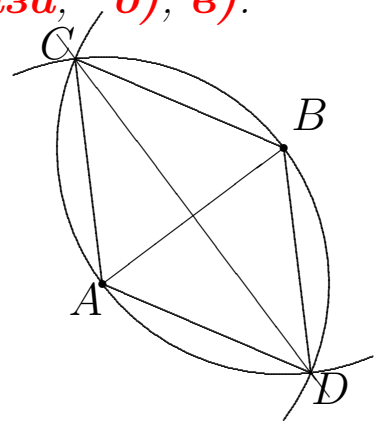

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Осталось убедиться в том, что полученный алгоритм (опишите его сами) достоверен, т.е. позволяет получить искомую точку. Для этого достаточно

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.



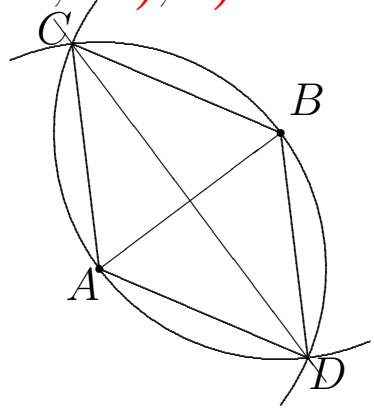

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Осталось убедиться в том, что полученный алгоритм (опишите его сами) достоверен, т.е. позволяет получить искомую точку. Для этого достаточно воспользоваться свойствами диагоналей ромба.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*




**Решение методом нисходящего анализа.**

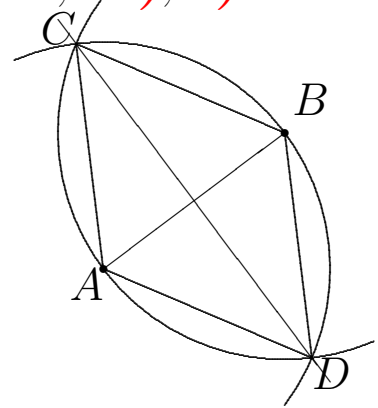
**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Осталось убедиться в том, что полученный алгоритм (опишите его сами) достоверен, т.е. позволяет получить искомую точку. Для этого достаточно воспользоваться свойствами диагоналей ромба.

Обратите внимание, что, во-первых,

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*




**Решение методом нисходящего анализа.**

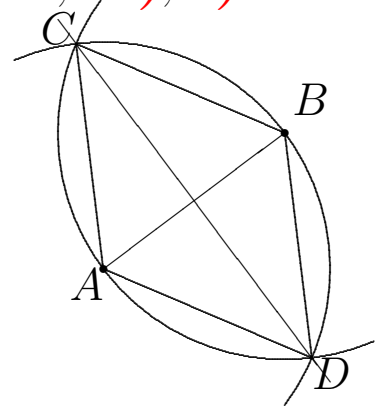
**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Осталось убедиться в том, что полученный алгоритм (опишите его сами) достоверен, т.е. позволяет получить искомую точку. Для этого достаточно воспользоваться свойствами диагоналей ромба.

Обратите внимание, что, во-первых, мы рассматривали *планы использования ресурсов*,

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*




**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Осталось убедиться в том, что полученный алгоритм (опишите его сами) достоверен, т.е. позволяет получить искомую точку. Для этого достаточно воспользоваться свойствами диагоналей ромба.

Обратите внимание, что, во-первых, мы рассматривали *планы использования ресурсов*, во-вторых,

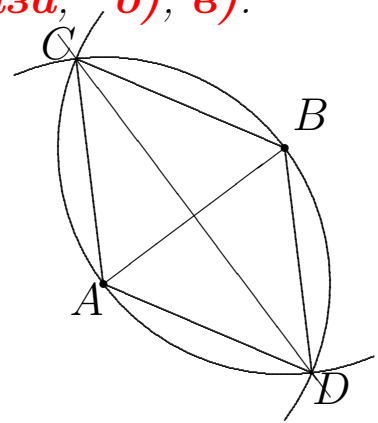
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***; ***б)***; ***в)***.

**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

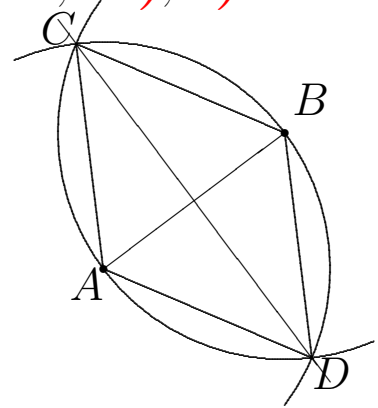
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Осталось убедиться в том, что полученный алгоритм (опишите его сами) достоверен, т.е. позволяет получить искомую точку. Для этого достаточно воспользоваться свойствами диагоналей ромба.




Обратите внимание, что, во-первых, мы рассматривали *планы использования ресурсов*, во-вторых, план выбирали на основании сравнения имеющихся ресурсов и

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)****;* ***в)****.*




**Решение методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

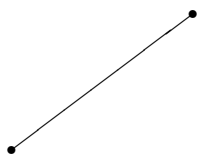
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Осталось убедиться в том, что полученный алгоритм (опишите его сами) достоверен, т.е. позволяет получить искомую точку. Для этого достаточно воспользоваться свойствами диагоналей ромба.

Обратите внимание, что, во-первых, мы рассматривали *планы использования ресурсов*, во-вторых, план выбирали на основании сравнения имеющихся ресурсов и требуемых для выполнения данного плана.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

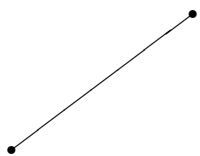
**Решение методом восходящего анализа.**



**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

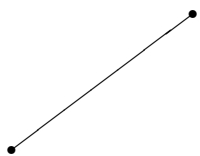
**Цель $Ц_0$:**



**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

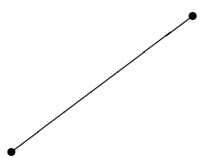
**Цель $Ц_0$:** построить середины отрезка.



**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Цель $Ц_0$:** построить середины отрезка.



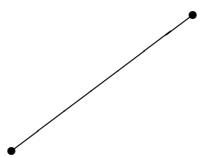
Не совсем...

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Цель $Ц_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Не совсем...

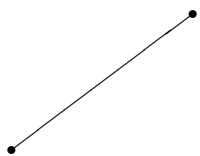


**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:**

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

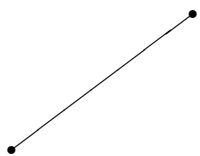


**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель $Ц_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

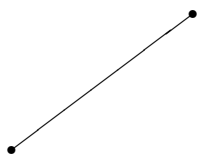


**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.



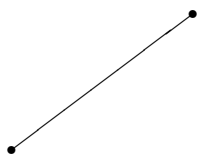
Типовые планы

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель $Ц_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.



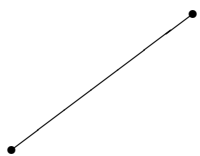
Типовые планы

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.



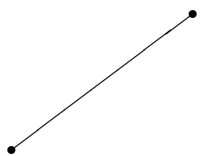
Типовые планы *достижения цели*, т.е. получения искомой середины:

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.



Типовые планы *достижения цели*, т.е. получения искомой середины:

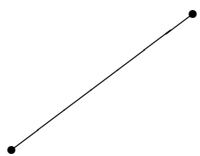
1) как точку пересечения дуг окружностей;

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.



Типовые планы *достижения цели*, т.е. получения искомой середины:

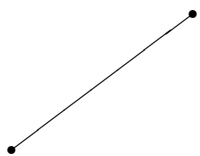
1) как точку пересечения дуг окружностей;
2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.



Типовые планы *достижения цели*, т.е. получения искомой середины:

1) как точку пересечения дуг окружностей;
2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;
3) как точку пересечения прямых.

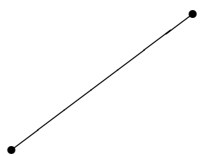
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Для каких из этих планов у нас хватит ресурсов?



Типовые планы *достижения цели*, т.е. получения искомой середины:

1) как точку пересечения дуг окружностей;
2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;
3) как точку пересечения прямых.

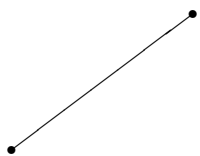
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель $Ц_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Для каких из этих планов у нас хватит ресурсов?



Типовые планы *достижения цели*, т.е. получения искомой середины:

~~1) как точку пересечения дуг окружностей;~~

2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;

3) как точку пересечения прямых.

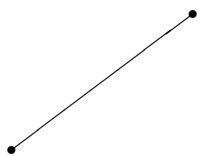
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель $Ц_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

Для каких из этих планов у нас хватит ресурсов?



Типовые планы *достижения цели*, т.е. получения искомой середины:

~~1) как точку пересечения дуг окружностей;~~

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

3) как точку пересечения прямых.

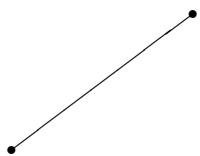
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.



Типовые планы *достижения цели*, т.е. получения искомой середины:

~~1) как точку пересечения дуг окружностей;~~

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

3) как точку пересечения прямых.

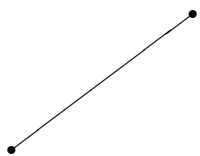
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.



Типовые планы

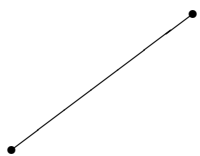
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.



Типовые планы построения прямой:

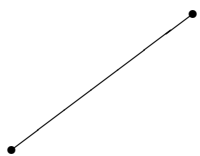
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.



Типовые планы построения прямой:

1) как продолжение отрезка или луча;

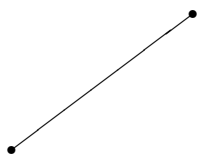
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.



Типовые планы построения прямой:

1) как продолжение отрезка или луча;

2) через точку в произвольном направлении;

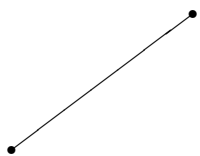
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.



Типовые планы построения прямой:

1) как продолжение отрезка или луча;
2) через точку в произвольном направлении;
3) через 2 точки.

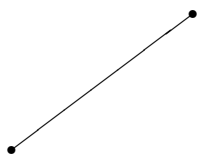
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.



Типовые планы построения прямой:

1) как продолжение отрезка или луча;
2) через точку в произвольном направлении;
3) через 2 точки.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

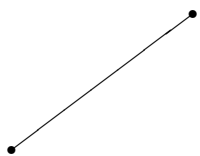
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

Для каких из этих планов у нас хватит ресурсов?



Типовые планы построения прямой:

1) как продолжение отрезка или луча;
2) через точку в произвольном направлении;
3) через 2 точки.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***; ***в)***.

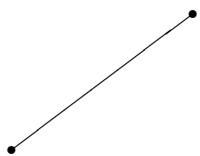
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

Для каких из этих планов у нас хватит ресурсов?



Типовые планы построения прямой:

~~1) как продолжение отрезка или луча;~~

2) через точку в произвольном направлении;

3) через 2 точки.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

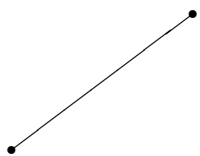
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

Для каких из этих планов у нас хватит ресурсов?



Типовые планы построения прямой:

~~1) как продолжение отрезка или луча;~~

~~2) через точку в произвольном направлении;~~

3) через 2 точки.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

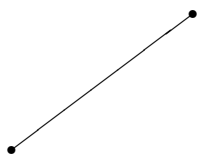
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки



Типовые планы построения прямой:

~~1) как продолжение отрезка или луча;~~

~~2) через точку в произвольном направлении;~~

3) через 2 точки.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

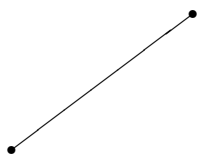
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки



Искомая точка

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

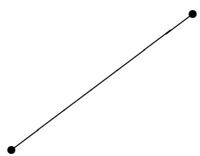
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки



Искомая точка равноудалена от $A, B$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

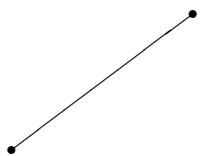
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.



Искомая точка равноудалена от $A, B$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

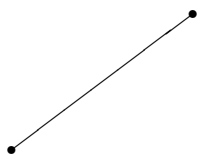
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.



Типовые планы построения точки:

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

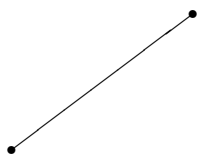
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.



Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

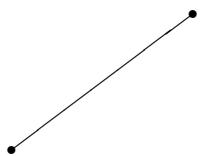
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.



Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

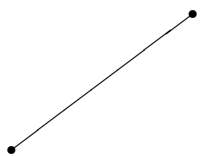
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.



Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;
2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;
3) как точку пересечения прямых.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

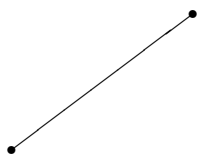
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.



Исключим планы, для реализации которых не хватит ресурсов.

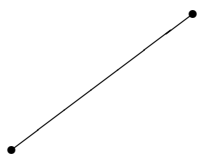
Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;
2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;
3) как точку пересечения прямых.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.



**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.

Исключим планы, для реализации которых не хватит ресурсов.

Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

~~3) как точку пересечения прямых.~~

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

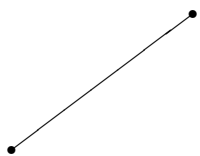
**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.



Получили тот же алгоритм, что и в **пункте а).**

Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

~~3) как точку пересечения прямых.~~

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

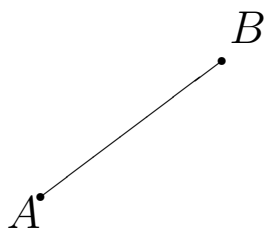
**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.

Получили тот же алгоритм, что и в **пункте а).**




Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

~~3) как точку пересечения прямых.~~

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

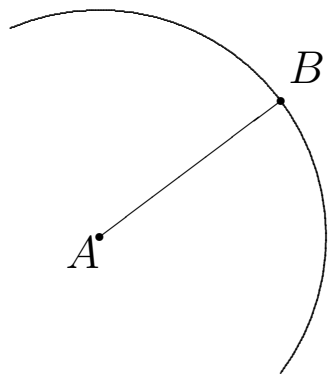
**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.

Получили тот же алгоритм, что и в **пункте а).**



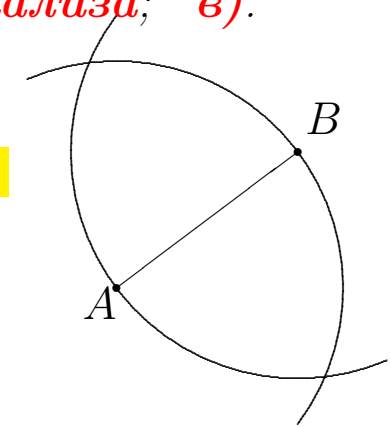

Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

~~3) как точку пересечения прямых.~~

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*




**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.

Получили тот же алгоритм, что и в **пункте а).**

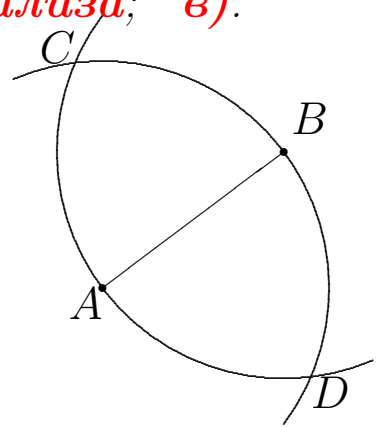
Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

~~3) как точку пересечения прямых.~~

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*




**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель $Ц_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель $Ц_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель $Ц_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.

Получили тот же алгоритм, что и в **пункте а).**

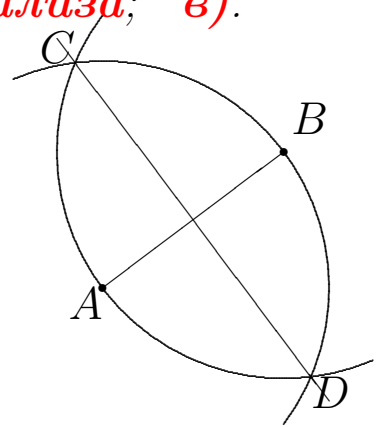
Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

~~3) как точку пересечения прямых.~~

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*




**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.

Получили тот же алгоритм, что и в **пункте а).**

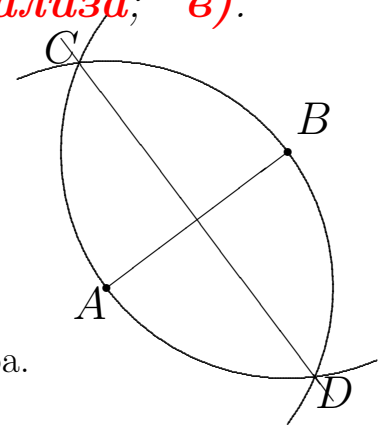
Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

~~3) как точку пересечения прямых.~~

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*




**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.

Получили тот же алгоритм, что и в **пункте а).**

Обоснование проведем с помощью свойств диагоналей ромба.

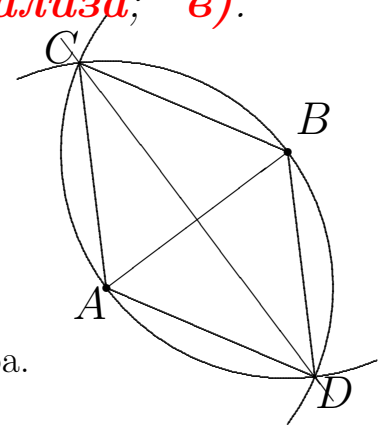
Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

~~3) как точку пересечения прямых.~~

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*




**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.

Получили тот же алгоритм, что и в **пункте а).**

Обоснование проведем с помощью свойств диагоналей ромба.

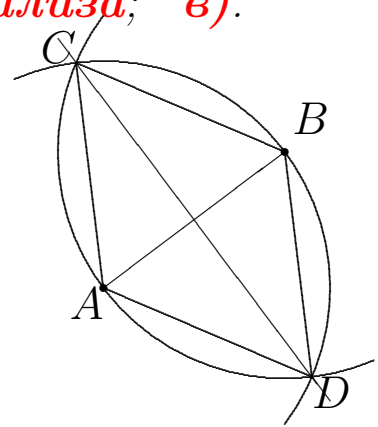
Типовые планы построения точки:

1) как точку пересечения дуг окружностей;

~~2) как точку пересечения дуги окружности и прямой;~~

~~3) как точку пересечения прямых.~~

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)****.*




**Решение методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** отрезок.

**Цель Ц$_0$:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Цель Ц$_1$:** построить прямую через искомую точку.

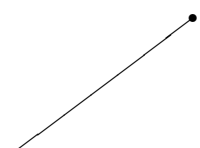
**Цель Ц$_2$:** построить 2 точки, равноудаленных от $A, B$.

Получили тот же алгоритм, что и в **пункте а).**

Но (по крайней мере теоретически) мы могли получить и другой план!

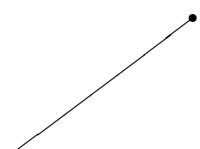
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**



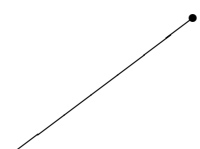
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)****;* ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.



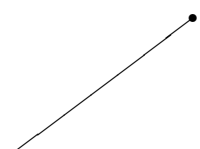
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)****;* ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды



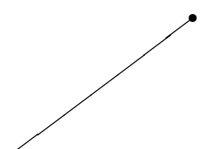
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)****;* ***б)****;* ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки,



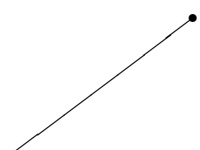
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки,
окружности с центром в некоторой точке и



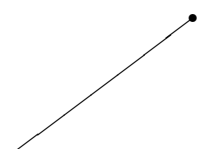
**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и либо проходящей через точку на окружности, либо с радиусом, равным известному отрезку.



**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки,
окружности с центром в некоторой точке и...
Состав стратегии рутинного моделирования:



**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

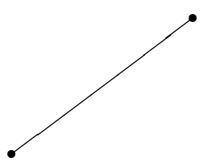
**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;



**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

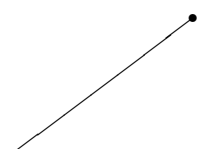
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

Состав стратегии рутинного моделирования:

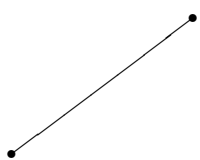
1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:



**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...
Состав стратегии рутинного моделирования:
1) *стратегия алгоритмического построения модели*;
2) *стратегии адаптации известной модели*:
2.1) обогащения и редуцирования модели;

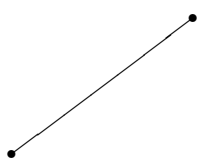


**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...



Состав стратегии рутинного моделирования:

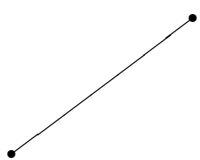
1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии;

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

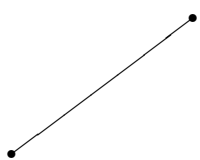
**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...



Состав стратегии рутинного моделирования:
1) *стратегия алгоритмического построения модели*;
2) *стратегия адаптации известной модели*:
2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...



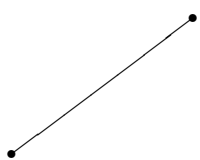
Состав стратегии рутинного моделирования:
~~1) *стратегия алгоритмического построения модели*;~~
2) *стратегия адаптации известной модели*:
2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...



Состав стратегии рутинного моделирования:

~~1) *стратегия алгоритмического построения модели*;~~

2) *стратегия адаптации известной модели*:

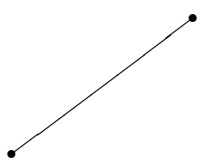
2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...



Состав стратегии рутинного моделирования:

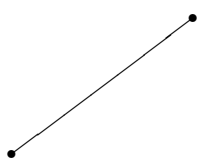
~~1) *стратегия алгоритмического построения модели*;~~

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

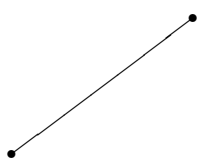


Состав стратегии рутинного моделирования:
~~1) *стратегия алгоритмического построения модели*;~~
2) *стратегия адаптации известной модели*:
2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.

Переформулируем цель: надо найти

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...



Состав стратегии рутинного моделирования:
~~1) *стратегия алгоритмического построения модели*;~~
2) *стратегия адаптации известной модели*:
2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.

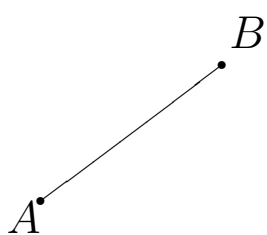
Переформулируем цель: надо найти точку отрезка,

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...




Состав стратегии рутинного моделирования:

~~1) *стратегия алгоритмического построения модели*;~~

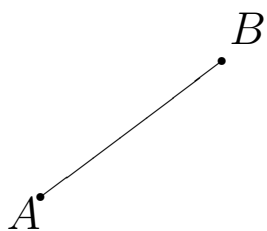
2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.

Переформулируем цель: надо найти точку отрезка,

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...
Состав стратегии рутинного моделирования:
~~1) *стратегия алгоритмического построения модели*;~~
2) *стратегия адаптации известной модели*:
2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.




Переформулируем цель: надо найти точку отрезка, относительно которой $A$ и $B$ расположены симметрично.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

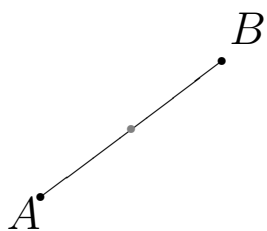
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

Состав стратегии рутинного моделирования:

~~1) *стратегия алгоритмического построения модели*;~~

2) *стратегия адаптации известной модели*:

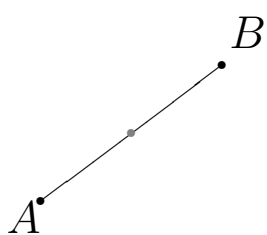
2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.




Переформулируем цель: надо найти точку отрезка, относительно которой $A$ и $B$ расположены симметрично.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

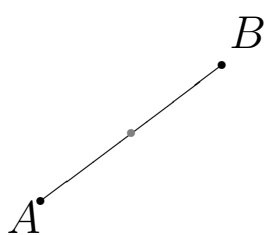
**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...
Состав стратегии рутинного моделирования:
~~1) *стратегия алгоритмического построения модели*;~~
2) *стратегия адаптации известной модели*:
2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.




Переформулируем цель: надо найти точку отрезка, относительно которой $A$ и $B$ расположены симметрично.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

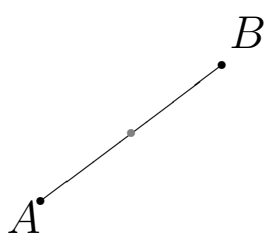
**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...
Состав стратегии рутинного моделирования:
~~1) *стратегия алгоритмического построения модели*;~~
2) *стратегия адаптации известной модели*:
2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.




Переформулируем цель: надо найти точку ~~отрезка~~, относительно которой $A$ и $B$ расположены симметрично.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**
**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...
Состав стратегии рутинного моделирования:
1) *стратегия алгоритмического построения модели*;
2) *стратегия адаптации известной модели*:
2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.




Переформулируем цель: надо найти точку ~~отрезка~~, относительно которой $A$ и $B$ расположены симметрично. Построим ось симметрии для отрезка $AB$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

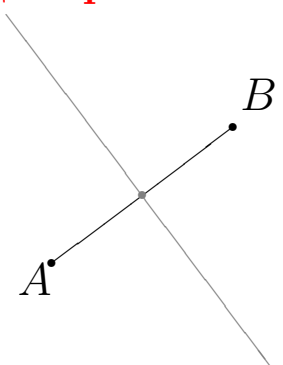
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.




Переформулируем цель: надо найти точку отрезка, относительно которой $A$ и $B$ расположены симметрично. Построим ось симметрии для отрезка $AB$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

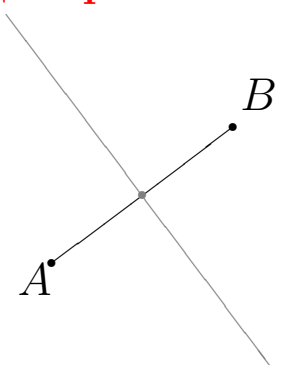
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.




Переформулируем цель: надо найти точку отрезка, относительно которой $A$ и $B$ расположены симметрично. Построим ось симметрии для отрезка $AB$. Каждая точка оси симметрии находится на равном расстоянии от $A$ и $B$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

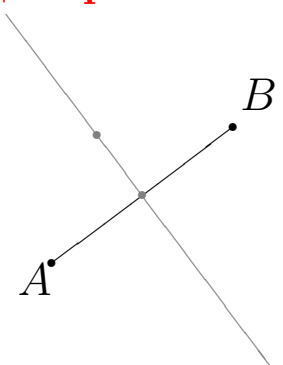
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.




Переформулируем цель: надо найти точку отрезка, относительно которой $A$ и $B$ расположены симметрично. Построим ось симметрии для отрезка $AB$. Каждая точка оси симметрии находится на равном расстоянии от $A$ и $B$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

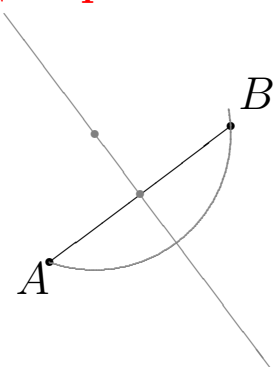
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.




Переформулируем цель: надо найти точку отрезка, относительно которой $A$ и $B$ расположены симметрично. Построим ось симметрии для отрезка $AB$. Каждая точка оси симметрии находится на равном расстоянии от $A$ и $B$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

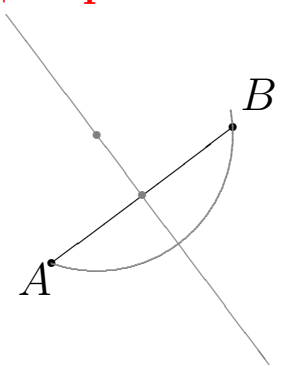
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.



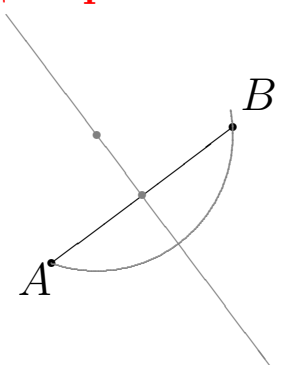

Переформулируем цель: надо найти точку отрезка, относительно которой $A$ и $B$ расположены симметрично. Построим ось симметрии для отрезка $AB$. Каждая точка оси симметрии находится на равном расстоянии от $A$ и $B$.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...




Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.

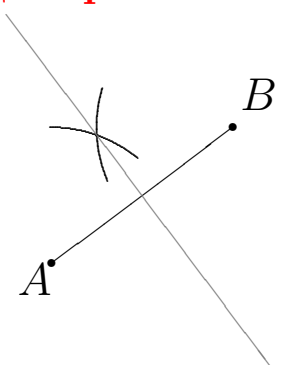
Поменяем роли центра окружности и точек на ней.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...




Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.

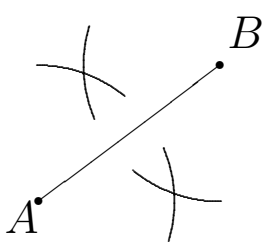
Поменяем роли центра окружности и точек на ней.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...




Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.

Поменяем роли центра окружности и точек на ней.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

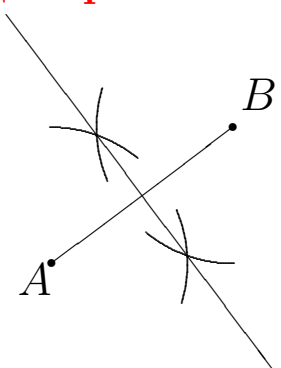
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.




Поменяем роли центра окружности и точек на ней.

**Пример 44.** *Создать план построения середины отрезка циркулем и линейкой:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** *с помощью стратегии рутинного моделирования.*

**Решение с помощью стратегии рутинного моделирования.**

**Цель:** создать алгоритм построения середины отрезка.

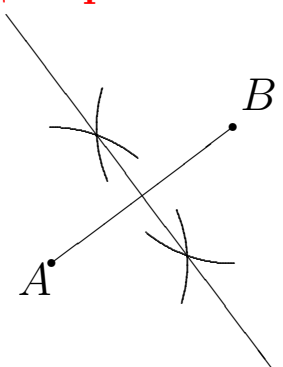
**Носитель модели** команды проведения линии через 2 точки, окружности с центром в некоторой точке и...

Состав стратегии рутинного моделирования:

1) *стратегия алгоритмического построения модели*;

2) *стратегия адаптации известной модели*:

2.1) обогащения и редуцирования модели; 2.2) поиска и использования аналогии; 2.3) смены ролей и приоритетов.



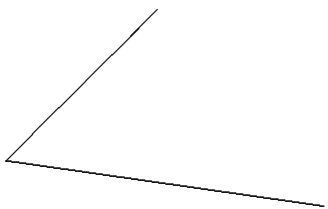

Получили известный алгоритм построения центра окружности.

**Вернёмся к лекции**, к **лабораторной работе XXIX.3**, к **лаб. работе XXIX.6** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****;* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****;* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

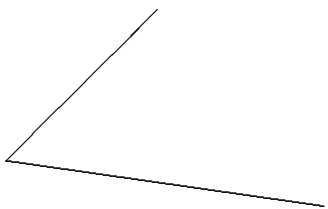
**Решение методом нисходящего анализа.**



**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

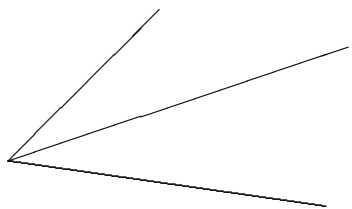
**Решение методом нисходящего анализа.**

Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»:



**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

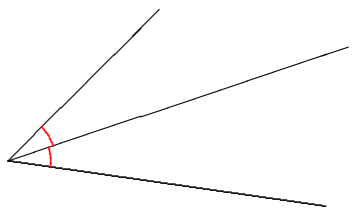
**Решение методом нисходящего анализа.**



Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

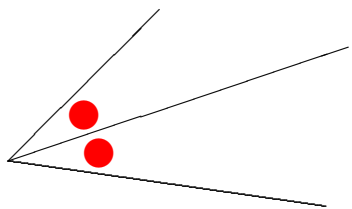


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

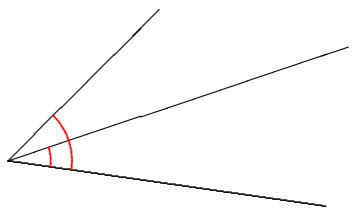


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
(равных, как геометрические фигуры).

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

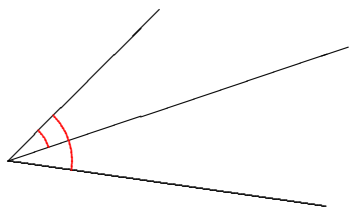


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

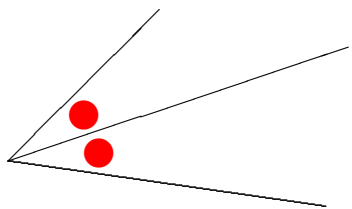


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

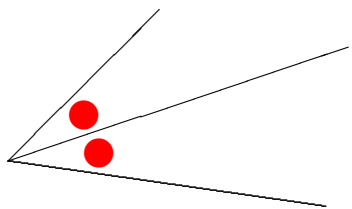


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

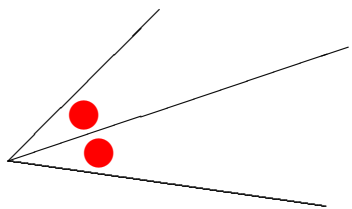


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



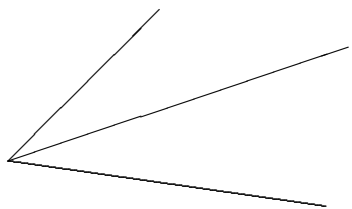
Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

Можно еще использовать теорему делении противолежащей стороны.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



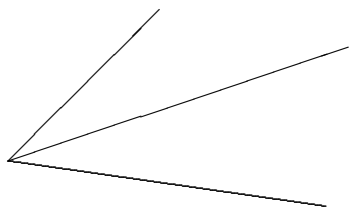
Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

О фигуре, а не её величине речь идет в пунктах

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



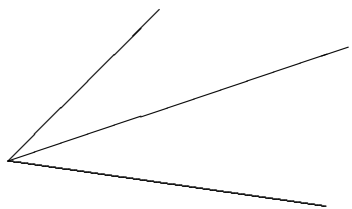
Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

О фигуре, а не её величине речь идет в пунктах 2, 4 и 6.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



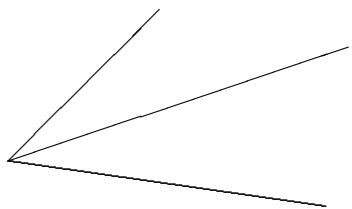
Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

О фигуре, а не её величине речь идет в пунктах 2, 4 и 6.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

Построим внутри угла равные фигуры.

1) угол делится на два *равновеликих* угла;

2) угол делится на два *равных* угла;

3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;

4) относительно которого исходные лучи симметричны;

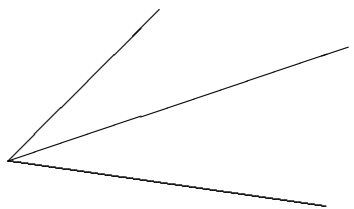
5) любая его точка равноудалена от сторон;

6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

О фигуре, а не её величине речь идет в пунктах 2, 4 и 6.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



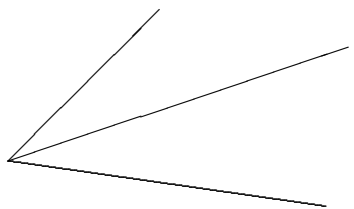
Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

Построим внутри угла равные фигуры.

У нас есть циркуль и линейка. Что мы можем сделать с помощью этих инструментов, чтобы получить прямую, относительно которой стороны угла симметричны?

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

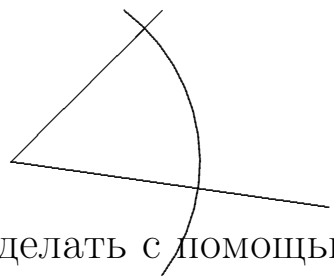
Построим внутри угла равные фигуры.

У нас есть циркуль и линейка. Что мы можем сделать с помощью этих инструментов, чтобы получить прямую, относительно которой стороны угла симметричны?

Будем отсекать циркулем равные отрезки.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

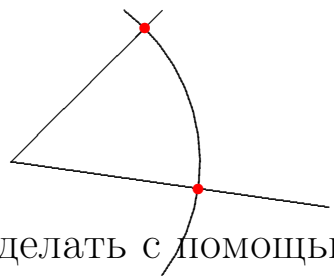
Построим внутри угла равные фигуры.

У нас есть циркуль и линейка. Что мы можем сделать с помощью этих инструментов, чтобы получить прямую, относительно которой стороны угла симметричны?

Будем отсекать циркулем равные отрезки.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

Построим внутри угла равные фигуры.

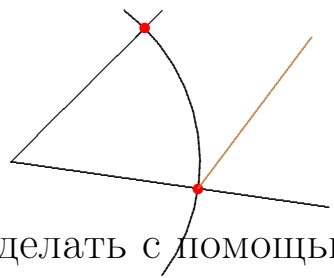
У нас есть циркуль и линейка. Что мы можем сделать с помощью этих инструментов, чтобы получить прямую, относительно которой стороны угла симметричны?

Будем отсекать циркулем равные отрезки.

Теперь напрашивается провести окружности равных радиусов из полученных симметричных точек.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

Построим внутри угла равные фигуры.

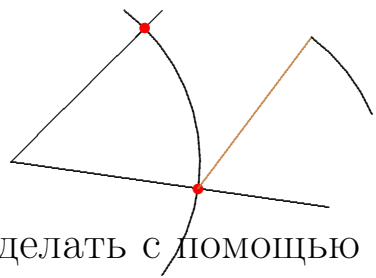
У нас есть циркуль и линейка. Что мы можем сделать с помощью этих инструментов, чтобы получить прямую, относительно которой стороны угла симметричны?

Будем отсекать циркулем равные отрезки.

Теперь напрашивается провести окружности равных радиусов из полученных симметричных точек.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

Построим внутри угла равные фигуры.

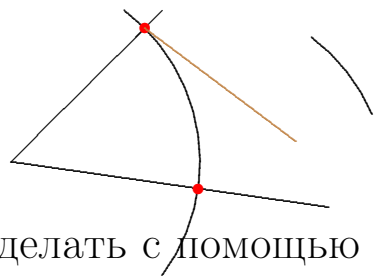
У нас есть циркуль и линейка. Что мы можем сделать с помощью этих инструментов, чтобы получить прямую, относительно которой стороны угла симметричны?

Будем отсекать циркулем равные отрезки.

Теперь напрашивается провести окружности равных радиусов из полученных симметричных точек.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

Построим внутри угла равные фигуры.

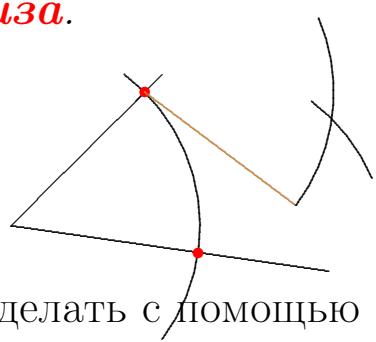
У нас есть циркуль и линейка. Что мы можем сделать с помощью этих инструментов, чтобы получить прямую, относительно которой стороны угла симметричны?

Будем отсекать циркулем равные отрезки.

Теперь напрашивается провести окружности равных радиусов из полученных симметричных точек.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

Построим внутри угла равные фигуры.

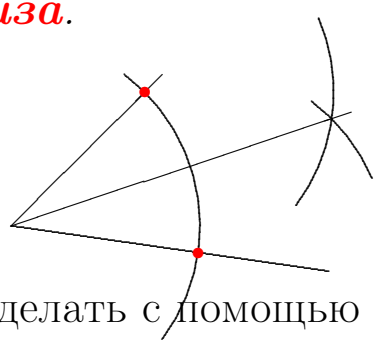
У нас есть циркуль и линейка. Что мы можем сделать с помощью этих инструментов, чтобы получить прямую, относительно которой стороны угла симметричны?

Будем отсекать циркулем равные отрезки.

Теперь напрашивается провести окружности равных радиусов из полученных симметричных точек.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

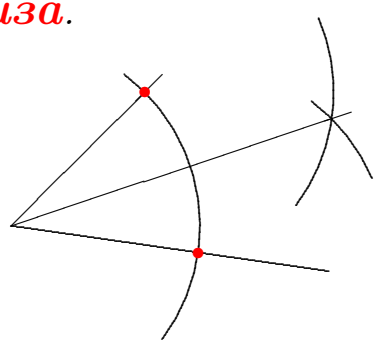
Построим внутри угла равные фигуры.

У нас есть циркуль и линейка. Что мы можем сделать с помощью этих инструментов, чтобы получить прямую, относительно которой стороны угла симметричны?

Будем отсекать циркулем равные отрезки.

Теперь напрашивается провести окружности равных радиусов из полученных симметричных точек.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*



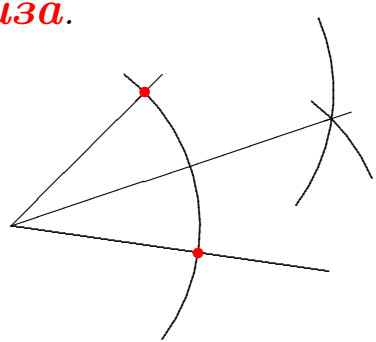
**Решение методом нисходящего анализа.**

Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

Построим внутри угла равные фигуры.

Осталось обосновать наше построение.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*



**Решение методом нисходящего анализа.**

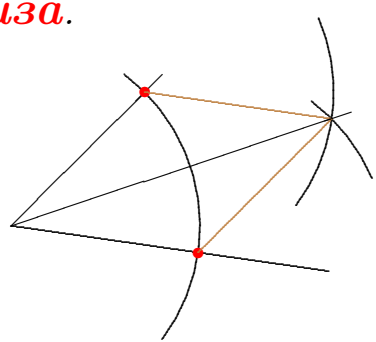
Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

Построим внутри угла равные фигуры.

Осталось обосновать наше построение.

Это нетрудно сделать, включив оцениваемые углы в равные треугольники.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*



**Решение методом нисходящего анализа.**

Возьмем за основу симметричность сторон относительно биссектрисы.

Построим внутри угла равные фигуры.

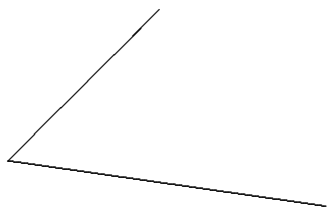
Осталось обосновать наше построение.

Это нетрудно сделать, включив оцениваемые углы в равные треугольники.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

Если за основу принять пункт 5, то

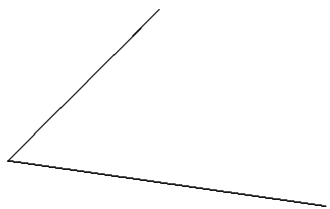


1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**

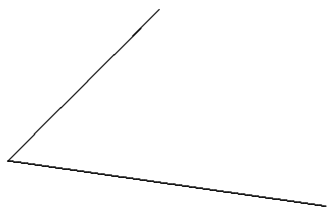
Если за основу принять пункт 5, то можно получить другой метод.



1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



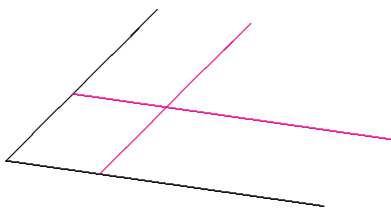
Если за основу принять пункт 5, то можно получить другой метод.

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

Достаточно провести прямые на равном расстоянии от сторон.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа***.

**Решение методом нисходящего анализа.**



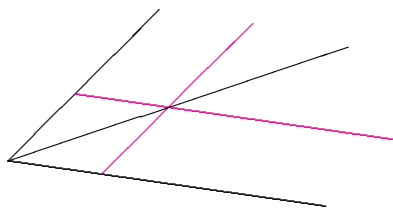
Если за основу принять пункт 5, то можно получить другой метод.

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

Достаточно провести прямые на равном расстоянии от сторон.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***а)*** *методом* ***нисходящего анализа****.*

**Решение методом нисходящего анализа.**



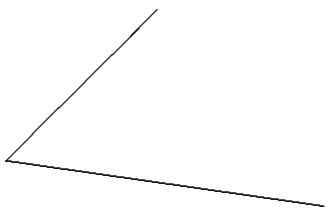
Если за основу принять пункт 5, то можно получить другой метод.

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

Достаточно провести прямые на равном расстоянии от сторон.

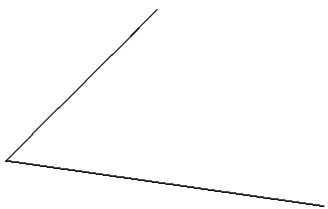
**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**



**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

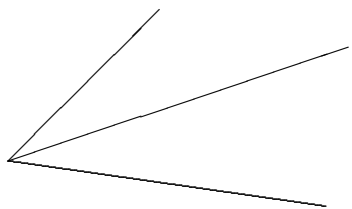
**Решение методом восходящего анализа.**



Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»:

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

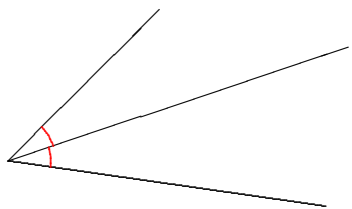
**Решение методом восходящего анализа.**



Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

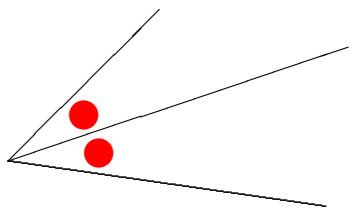


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

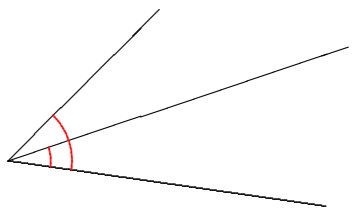


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
(равных, как геометрические фигуры).

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***.

**Решение методом восходящего анализа.**

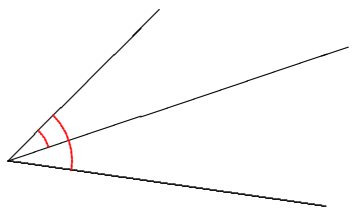


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

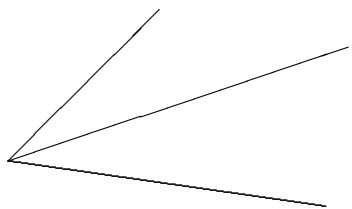


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

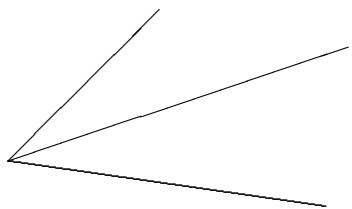


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

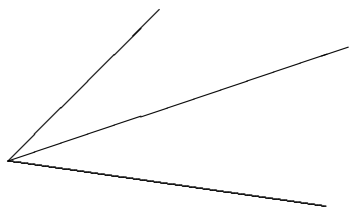


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

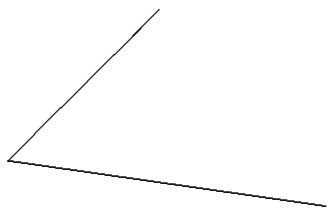


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

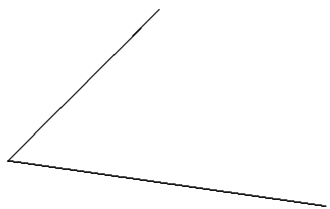


Эталонные модели из состава цели «построить биссектрису»: построить луч такой, что

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**

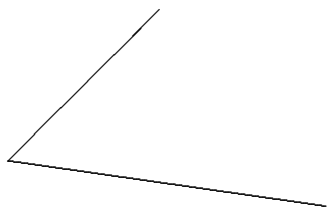


Наиболее простыми для использования выглядят пункты 5 и 6.

1) угол делится на два *равновеликих* угла;
2) угол делится на два *равных* угла;
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;
4) относительно которого исходные лучи симметричны;
5) любая его точка равноудалена от сторон;
6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**



Наиболее простыми для использования выглядят пункты 5 и 6.

Допустим, искомый луч построен.

1) угол делится на два *равновеликих* угла;

2) угол делится на два *равных* угла;

3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;

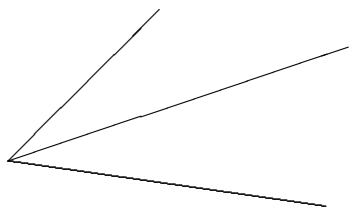
4) относительно которого исходные лучи симметричны;

5) любая его точка равноудалена от сторон;

6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа****.*

**Решение методом восходящего анализа.**



Наиболее простыми для использования выглядят пункты 5 и 6.

Допустим, искомый луч построен.

1) угол делится на два *равновеликих* угла;

2) угол делится на два *равных* угла;

3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;

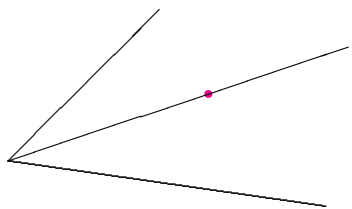
4) относительно которого исходные лучи симметричны;

5) любая его точка равноудалена от сторон;

6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***.

**Решение методом восходящего анализа.**



Наиболее простыми для использования выглядят пункты 5 и 6.

Допустим, искомый луч построен.

1) угол делится на два *равновеликих* угла;

2) угол делится на два *равных* угла;

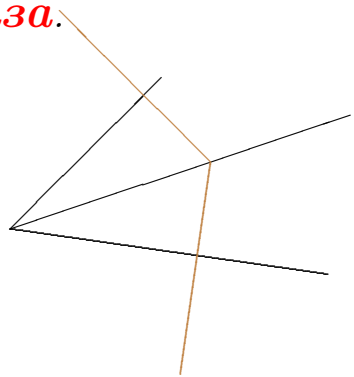
3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;

4) относительно которого исходные лучи симметричны;

5) любая его точка равноудалена от сторон;

6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***.



**Решение методом восходящего анализа.**

Наиболее простыми для использования выглядят пункты 5 и 6.

Допустим, искомый луч построен.

1) угол делится на два *равновеликих* угла;

2) угол делится на два *равных* угла;

3) луч внутри и величина хотя бы одного из полученных углов в два раза меньше величины исходного угла;

4) относительно которого исходные лучи симметричны;

5) любая его точка равноудалена от сторон;

6) для любой его точки равны перпендикуляры к сторонам угла.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***.



**Решение методом восходящего анализа.**

Наиболее простыми для использования выглядят пункты 5 и 6.

Допустим, искомый луч построен.

Отложить равные отрезки от вершины угла нетрудно с помощью циркуля.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***.



**Решение методом восходящего анализа.**

Наиболее простыми для использования выглядят пункты 5 и 6.

Допустим, искомый луч построен.

Отложить равные отрезки от вершины угла нетрудно с помощью циркуля.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***.



**Решение методом восходящего анализа.**

Наиболее простыми для использования выглядят пункты 5 и 6.

Допустим, искомый луч построен.

Отложить равные отрезки от вершины угла нетрудно с помощью циркуля.

Задача восстановления перпендикуляра к прямой из точки на этой прямой рассмотрена отдельно.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***б)*** *методом* ***восходящего анализа***.



**Решение методом восходящего анализа.**

Наиболее простыми для использования выглядят пункты 5 и 6.

Допустим, искомый луч построен.

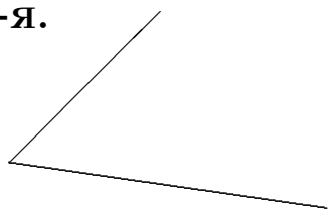
Отложить равные отрезки от вершины угла нетрудно с помощью циркуля.

Задача восстановления перпендикуляра к прямой из точки на этой прямой рассмотрена отдельно.

Попробуйте самостоятельно построить другие способы построения биссектрисы методом восходящего анализа.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.**



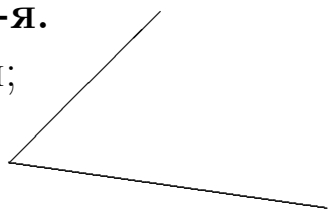
**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.**

1) стратегия алгоритмического построения модели;

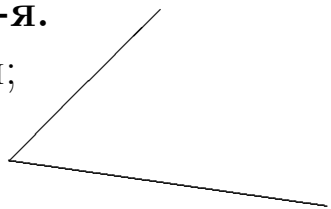
2) стратегия адаптации известной модели.

Какую стратегию выбрать?



**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.**



1) стратегия алгоритмического построения модели;

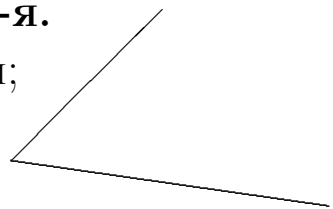
2) стратегия адаптации известной модели.

Какую стратегию выбрать?

Естественно, мы сейчас будем считать, что у нас нет известного нам способа решения этой задачи. Поэтому стратегия алгоритмического построения модели неприменима.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.**



1) стратегия алгоритмического построения модели;

2) стратегия адаптации известной модели.

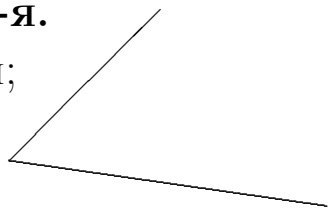
Какую стратегию выбрать?

Естественно, мы сейчас будем считать, что у нас нет известного нам способа решения этой задачи. Поэтому стратегия алгоритмического построения модели неприменима.

Поэтому применим стратегию адаптации известной модели.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.**



1) стратегия алгоритмического построения модели;

2) стратегия адаптации известной модели.

Какую стратегию выбрать?

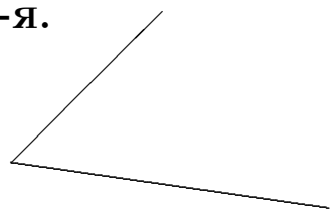
Естественно, мы сейчас будем считать, что у нас нет известного нам способа решения этой задачи. Поэтому стратегия алгоритмического построения модели неприменима.

Поэтому применим стратегию адаптации известной модели.

Эта стратегия допускает декомпозицию в три стратегии.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.**



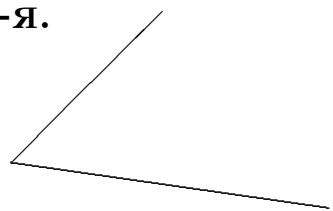
1) стратегия поиска и применения аналогии;

2) стратегия обогащения, редуцирования модели, абстрагирования, конкретизации;

3) смены ролей и приоритетов.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.**

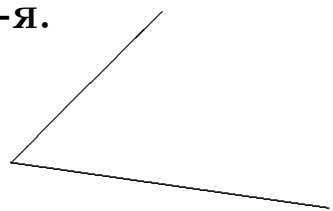


1) стратегия поиска и применения аналогии;
2) стратегия обогащения, редуцирования модели, абстрагирования, конкретизации;
3) смены ролей и приоритетов.

Стратегия 1). Хорошо, если ваш богатый жизненный опыт позволяет найти соответствующую аналогию...

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.**

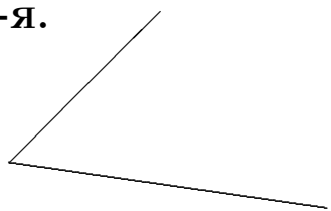


1) стратегия поиска и применения аналогии;
2) стратегия обогащения, редуцирования модели, абстрагирования, конкретизации;
3) смены ролей и приоритетов.

Применим стратегию, редуцирования, абстрагирования, конкретизации модели.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

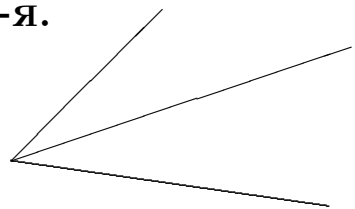
**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.** применим стратегию обогащения, редуцирования модели, абстрагирования, конкретизации.



Применим стратегию, редуцирования, абстрагирования, конкретизации модели.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

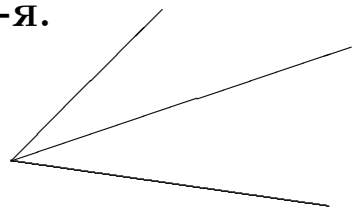
**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.**
применим стратегию обогащения, редуцирования модели, абстрагирования, конкретизации.



На этом этапе или раньше следует сформулировать эталонные модели из состава цели и провести рассуждения одним из представленных выше способов.

**Пример 45.** *Создать план построения биссектрисы угла циркулем и линейкой:* ***в)*** *с помощью* ***стратегии рутинного моделирования****.*

**Решение с помощью стратегий рутин.модел-я.** применим стратегию обогащения, редуцирования модели, абстрагирования, конкретизации.



На этом этапе или раньше следует сформулировать эталонные модели из состава цели и провести рассуждения одним из представленных выше способов.

**Вернёмся к лекции**, к **лаб. работе XXIX.6** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0 + d,\ a_0 + 2d,\ a_0 + 3d, \ldots$

**Решение.**

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0 + d,\ a_0 + 2d,\ a_0 + 3d, \ldots$

Искомая модель представляет собой

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0 + d,\ a_0 + 2d,\ a_0 + 3d, \ldots$

Искомая модель представляет собой *текст определения.*

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0 + d,\ a_0 + 2d,\ a_0 + 3d, \ldots$

Будем считать, что нам уже известно следующее.

Искомая модель представляет собой *текст определения.*

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0 + d,\ a_0 + 2d,\ a_0 + 3d, \ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать

Искомая модель представляет собой *текст определения.*

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0 + d,\ a_0 + 2d,\ a_0 + 3d, \ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

Искомая модель представляет собой *текст определения*.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0 + d,\ a_0 + 2d,\ a_0 + 3d, \ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

Искомая модель представляет собой *текст определения*.

Таким образом, носитель создаваемой модели известен.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

Искомая модель представляет собой *текст определения*.

Таким образом, носитель создаваемой модели известен.

Значит, можно рассчитывать на построение определения с помощью стратегии рутинного моделирования.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0 + d,\ a_0 + 2d,\ a_0 + 3d, \ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Искомая модель представляет собой *текст определения*.

Таким образом, носитель создаваемой модели известен.

Значит, можно рассчитывать на построение определения с помощью стратегии рутинного моделирования.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Будем считать, что алгоритм построения искомого определения нам неизвестен.

Например, мы не будем искать определение «в этих ваших интернетах»...

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Будем считать, что алгоритм построения искомого определения нам неизвестен.

Воспользуемся стратегией адаптации известной модели.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Будем считать, что алгоритм построения искомого определения нам неизвестен.

Воспользуемся стратегией адаптации известной модели.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Рассмотрим подстратегии стратегии адаптации известной модели.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Рассмотрим подстратегии стратегии адаптации известной модели.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Сначала надо выбрать начальную модель. Поэтому применим

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Сначала надо выбрать начальную модель. Поэтому применим стратегию поиска и использования аналогии.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Сначала надо выбрать начальную модель. Поэтому применим стратегию поиска и использования аналогии.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Например, построим формулировку по аналогии с определением параллелограмма.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

Родовым понятием для прогрессии является *последовательность*, осталось указать *свойства ее элементов*.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

*Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.*

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется*

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

*Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.*

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность,*

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

*Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.*

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, члены которой имеют вид...*

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

*Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.*

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, члены которой имеют вид...*

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

*Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.*

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, члены которой имеют вид...*

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

*Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.*

Но вид члена последовательности определяется его номером, поэтому уместнее говорить об

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, члены которой имеют вид...*

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

*Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.*

Но вид члена последовательности определяется его номером, поэтому уместнее говорить об $n$-м члене последовательности...

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, $n$-й член которой имеет вид* $a_0+(n-1)d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

*Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.*

Но вид члена последовательности определяется его номером, поэтому уместнее говорить об $n$-м члене последовательности...

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, $n$-й член которой имеет вид* $a_0+(n-1)d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

*Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.*

Но вид члена последовательности определяется его номером, поэтому уместнее говорить об $n$-м члене последовательности...

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, $n$-й член которой имеет вид* $a_0+(n-1)d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Например, принадлежит ли последовательность $5, 3, 2, 1, -1, \ldots$ объему понятия «арифметическая последовательность»?

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, $n$-й член которой имеет вид* $a_0+(n-1)d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Например, принадлежит ли последовательность $5, 3, 2, 1, -1, \ldots$ объему понятия «арифметическая последовательность»?
Для ответа на этот вопрос надо выяснить, найдутся ли нужные значения параметров $a_0$ и $d$.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, $n$-й член которой имеет вид* $a_0+(n-1)d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Например, принадлежит ли последовательность $5, 3, 2, 1, -1, \ldots$ объему понятия «арифметическая последовательность»?
Явно указывать значения $a_0$ и $d$ иногда неудобно.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, $n$-й член которой имеет вид* $a_0+(n-1)d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Например, принадлежит ли последовательность $5, 3, 2, 1, -1, \ldots$ объему понятия «арифметическая последовательность»?
Явно указывать значения $a_0$ и $d$ иногда неудобно.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, $n$-й член которой имеет вид* $a_0+(n-1)d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Попробуем, например, рассматривать не $n$-й член последовательности, а связь, скажем, между ее соседними элементами.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, $n$-й член которой имеет вид* $a_0+(n-1)d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Попробуем, например, рассматривать не $n$-й член последовательности, а связь, скажем, между ее соседними элементами.
Разность между ними всегда равна $d$.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, $n$-й член которой имеет вид* $a_0+(n-1)d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Попробуем, например, рассматривать не $n$-й член последовательности, а связь, скажем, между ее соседними элементами.
Разность между ними всегда равна $d$.
Приходим к новой формулировке.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, у которой разность между соседними членами равна постоянному числу* $d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Попробуем, например, рассматривать не $n$-й член последовательности, а связь, скажем, между ее соседними элементами.
Разность между ними всегда равна $d$.
Приходим к новой формулировке.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, у которой разность между соседними членами равна постоянному числу* $d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Попробуем, например, рассматривать не $n$-й член последовательности, а связь, скажем, между ее соседними элементами.
Разность между ними всегда равна $d$.
Приходим к новой формулировке.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, у которой разность между соседними членами равна постоянному числу* $d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Во-первых, этой формулировке встречается странное словосочетание «постоянное число».

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, у которой разность между соседними членами равна постоянному числу* $d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Во-первых, этой формулировке встречается странное словосочетание «постоянное число».

Но надо же как-то подчеркнуть, что эта разность не зависит от $n$...

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, у которой разность между соседними членами равна постоянному числу* $d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Во-вторых, для проверки того, что последовательность является арифметической прогрессией, придется вычислять $d$.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, у которой разность между соседними членами равна постоянному числу* $d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Во-вторых, для проверки того, что последовательность является арифметической прогрессией, придется вычислять $d$.
Но знание значения $d$ не всегда необходимо.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, у которой разность между соседними членами равна постоянному числу* $d$.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Во-вторых, для проверки того, что последовательность является арифметической прогрессией, придется вычислять $d$.
Значит, от явной ссылки на $d$ лучше отказаться.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, у которой все разности между соседними членами одинаковы.*

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Во-вторых, для проверки того, что последовательность является арифметической прогрессией, придется вычислять $d$.
Значит, от явной ссылки на $d$ лучше отказаться.

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, у которой все разности между соседними членами одинаковы.*

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Такую формулировку не стыдно и людям показать!

**Пример 46.** *Используя стратегии рутинного моделирования, получить определение прогрессии* $a_0,\ a_0+d,\ a_0+2d,\ a_0+3d,\ldots$

*Арифметической прогрессией называется последовательность, у которой все разности между соседними членами одинаковы.*

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Такую формулировку не стыдно и людям показать!
Хотя и она далеко не идеальна. Но на ней мы и остановимся.

**Вернёмся к лекции** или к **лаб. работе XXIX.6?**

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Для использования стратегии рутинного моделирования надо знать

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Для использования стратегии рутинного моделирования надо знать носитель модели.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Допустим, мы решили, что носителем будут упорядоченные $n$-ки цифр.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Допустим, мы решили, что носителем будут упорядоченные $n$-ки цифр.

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Интересен случай, когда готового алгоритма у нас нет.

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Интересен случай, когда готового алгоритма у нас нет.

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Поэтому применим стратегию адаптации известной модели.

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Выпишем базовые подстратегии стратегии адаптации известной модели.

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Выпишем базовые подстратегии стратегии адаптации известной модели.

***Стратегии***

**— поиска и использования аналогии;**

**— смены ролей и приоритетов;**

**— обогащения модели**

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

***Стратегии***

**— поиска и использования аналогии;**

**— смены ролей и приоритетов;**

**— обогащения модели**

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*
Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.
Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Поэтому применим стратегию...

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*
Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.
Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Поэтому применим стратегию
либо обогащения модели, либо поиска и использования аналогии.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*
Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.
Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Поэтому применим стратегию
либо обогащения модели, либо поиска и использования аналогии.

Мы хотим придать положению цифры новое значение. Значит, обогатим...

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*
Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.
Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Поэтому применим стратегию
либо обогащения модели, либо поиска и использования аналогии.

Мы хотим придать положению цифры новое значение. Значит, обогатим интерфейсный компонент.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

Применим стратегию поиска аналогии.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Поэтому применим стратегию
либо обогащения модели, либо поиска и использования аналогии.

Мы хотим придать положению цифры новое значение. Значит, обогатим интерфейсный компонент.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*
Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.
Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.
Применим стратегию поиска аналогии.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Частным случаем является стратегия конкретизации и обобщения.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

Применим стратегию поиска аналогии.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Значение числа, состоящего из одной цифры, уже известно.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

Применим стратегию поиска аналогии.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Значение числа, состоящего из одной цифры, уже известно.

Максимальным таким числом будет 9, означающее 9 элементов.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

Применим стратегию поиска аналогии.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Значение числа, состоящего из одной цифры, уже известно.

Максимальным таким числом будет 9, означающее 9 элементов.

Следующим числом будет

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

Применим стратегию поиска аналогии.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Значение числа, состоящего из одной цифры, уже известно.

Максимальным таким числом будет 9, означающее 9 элементов.

Следующим числом будет *один десяток* элементов.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

Применим стратегию поиска аналогии.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Значение числа, состоящего из одной цифры, уже известно.

Максимальным таким числом будет 9, означающее 9 элементов.

Следующим числом будет *один десяток* элементов.

Потом — *один десяток* и еще 1 элемент.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Напрашивается придать какой-то смысл месту расположения цифры в упорядоченной $n$-ке.

Применим стратегию поиска аналогии.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Значение числа, состоящего из одной цифры, уже известно.

Максимальным таким числом будет 9, означающее 9 элементов.

Следующим числом будет *один десяток* элементов.

Потом — *один десяток* и еще 1 элемент.

Предыдущим было количество из *одного десятка* и 0 элементов.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Число десятков можно писать слева или справа от числа единиц.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Значение числа, состоящего из одной цифры, уже известно.

Максимальным таким числом будет 9, означающее 9 элементов.

Следующим числом будет *один десяток* элементов.

Потом — *один десяток* и еще 1 элемент.

Предыдущим было количество из *одного десятка* и 0 элементов.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Число десятков можно писать слева или справа от числа единиц.

Договорились число десятков писать слева.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Значение числа, состоящего из одной цифры, уже известно.

Максимальным таким числом будет 9, означающее 9 элементов.

Следующим числом будет *один десяток* элементов.

Потом — *один десяток* и еще 1 элемент.

Предыдущим было количество из *одного десятка* и 0 элементов.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Число десятков можно писать слева или справа от числа единиц.

Договорились число десятков писать слева.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Итак, сложились условия для применения стратегии...

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Число десятков можно писать слева или справа от числа единиц.

Договорились число десятков писать слева.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Итак, сложились условия для применения стратегии обогащения модели.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Число десятков можно писать слева или справа от числа единиц.

Договорились число десятков писать слева.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Итак, сложились условия для применения стратегии обогащения модели.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Число десятков можно писать слева или справа от числа единиц.

Договорились число десятков писать слева.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Итак, сложились условия для применения стратегии обогащения модели.

Получаем традиционную трактовку многозначного числа:

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Число десятков можно писать слева или справа от числа единиц.

Договорились число десятков писать слева.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Итак, сложились условия для применения стратегии обогащения модели.

Получаем традиционную трактовку многозначного числа:

$(a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0) =$

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.** *Рутинное моделирование.*

Носитель: упорядоченные $n$-ки цифр.

Число десятков можно писать слева или справа от числа единиц.

Договорились число десятков писать слева.

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Итак, сложились условия для применения стратегии обогащения модели.

Получаем традиционную трактовку многозначного числа:
$(a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0) = a_n 10^n + a_{n-1} 10^{n-1} + \dots + a_1 10 + a_0$.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

Поставленная цель удовлетворяет требованиям к проектной деятельности.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Выберем наиболее перспективную стратегию.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Надо определиться с ресурсами и ограничениями.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Надо определиться с ресурсами и ограничениями.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Надо определиться с ресурсами и ограничениями.

Применим стратегию построения и использования моделей адекватности.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Подберем наиболее перспективную подстратегию.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Подберем наиболее перспективную подстратегию.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Подберем наиболее перспективную подстратегию.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Попробуем применить стратегию работы с ограничениями.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Попробуем применить стратегию работы с ограничениями.
Число будем записывать символами.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Попробуем применить стратегию работы с ограничениями.
Число будем записывать символами. Не существенны цвет, шрифт, запах...

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Попробуем применить стратегию работы с ограничениями.
Число будем записывать символами. Первые несколько чисел обозначим специальными символами — цифрами.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Будем использовать цифры и
Попробуем применить стратегию работы с ограничениями.
Число будем записывать символами. Первые несколько чисел обозначим специальными символами — цифрами.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Будем использовать цифры и
Попробуем применить стратегию работы с ограничениями.
Число будем записывать символами. Первые несколько чисел обозначим специальными символами — цифрами.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Будем использовать цифры и

У нас появился «строительный материал». Сложились условия для применения стратегии

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Будем использовать цифры и
У нас появился «строительный материал». Сложились условия для применения стратегии

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Будем использовать цифры и
У нас появился «строительный материал». Сложились условия для применения стратегии построения новой модели.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**комбинирования моделей;**
**перехода к агрегатам.**
**модель из интерфейса и пр.**

Будем использовать цифры и

У нас появился «строительный материал». Сложились условия для применения стратегии  построения новой модели.

Выберем оптимальную подстратегию.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**комбинирования моделей;**
**перехода к агрегатам.**
**модель из интерфейса и пр.**

Будем использовать цифры и
У нас появился «строительный материал». Сложились условия для применения стратегии построения новой модели.
Выберем оптимальную подстратегию.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии*** **комбинирования моделей;**
**перехода к агрегатам.**
**модель из интерфейса и пр.**

Будем использовать цифры и

Применим стратегию перехода к агрегатам.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии* комбинирования моделей;**
**перехода к агрегатам.**
**модель из интерфейса и пр.**

Будем использовать цифры и
Число будем задавать системой цифр.
Применим стратегию перехода к агрегатам.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Будем использовать цифры и
Число будем задавать системой цифр.
Применим стратегию перехода к агрегатам.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Будем использовать цифры и
Число будем задавать системой цифр.
Применим стратегию

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Будем использовать цифры и
Число будем задавать системой цифр.
Применим стратегию построения и использования моделей адекватности.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Будем использовать цифры и
Число будем задавать системой цифр.
Применим стратегию построения и использования моделей адекватности.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Будем использовать цифры и
Число будем задавать системой цифр.
Применим стратегию построения и использования моделей адекватности.
Используем стратегию приоритета «экстремальных ситуаций».

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Будем использовать цифры и
Число будем задавать системой цифр.
Применим стратегию построения и использования моделей адекватности.
Используем стратегию приоритета «экстремальных ситуаций».
Не будем «разбрасывать цифры по листу»!

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**анализа «экстремальных ситуаций»;**
**предвкушения;**
**работы с ограничениями**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Число будем задавать системой цифр.
Применим стратегию построения и использования моделей адекватности.
Используем стратегию приоритета «экстремальных ситуаций».
Не будем «разбрасывать цифры по листу»!

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Будем использовать цифры и писать их в строку.

Итак, форма представления результата теперь определена, поэтому сложились условия для применения стратегии

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Итак, форма представления результата теперь определена, поэтому сложились условия для применения стратегии рутинного моделирования.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**рутинного моделирования;**
**построения новой модели;**
**работы с моделями адекватности.**

Будем использовать цифры и писать их в строку.

Итак, форма представления результата теперь определена, поэтому сложились условия для применения стратегии рутинного моделирования.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Будем использовать цифры и писать их в строку.

Итак, форма представления результата теперь определена, поэтому сложились условия для применения стратегии рутинного моделирования.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Будем использовать цифры и писать их в строку.

Итак, форма представления результата теперь определена, поэтому сложились условия для применения стратегии рутинного моделирования.

Наиболее перспективной выглядит стратегия адаптации известной модели.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Будем использовать цифры и писать их в строку.

Итак, форма представления результата теперь определена, поэтому сложились условия для применения стратегии рутинного моделирования.

Наиболее перспективной выглядит стратегия адаптации известной модели.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Будем использовать цифры и писать их в строку.

Используем стратегию смены ролей и приоритетов.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Будем использовать цифры и писать их в строку.

Используем стратегию смены ролей и приоритетов.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.
Используем стратегию смены ролей и приоритетов.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.

Выберем оптимальную стратегию для новой ситуации.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.

Выберем оптимальную стратегию для новой ситуации.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.

Выберем оптимальную стратегию для новой ситуации.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.

Выберем оптимальную стратегию для новой ситуации.
Перспективной выглядит стратегия адаптации модели.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— алгоритмического построения модели;**
**— адаптации известной модели.**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.

Выберем оптимальную стратегию для новой ситуации.
Перспективной выглядит стратегия адаптации модели.
Выберем перспективную подстратегию.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.

Выберем оптимальную стратегию для новой ситуации.
Перспективной выглядит стратегия адаптации модели.
Выберем перспективную подстратегию.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.

Применим стратегию смены ролей и приоритетов.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.
Так можно получить позиционную запись числа:
Применим стратегию смены ролей и приоритетов.

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

***Стратегии***
**— поиска и использования аналогии;**
**— смены ролей и приоритетов;**
**— обогащения модели**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.
Так можно получить позиционную запись числа: цифры, в зависимости от их расположения, означают число единиц, десятков, сотен и т.д., **как мы делали выше.**

**Пример 47.** *Построить позиционную десятичную запись числа с использованием стратегий рутинной деятельности.*

**Решение.**

Будем использовать цифры и писать их в строку.
Пусть роль цифры зависит от её расположения.
Так можно получить позиционную запись числа: цифры, в зависимости от их расположения, означают число единиц, десятков, сотен и т.д., **как мы делали выше.** Задача решена.

**Вернёмся к лекции** или к **лаб. работе XXIX.6?**

**Задача XXV.4.** (Ответ приведен на стр.6963.) Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

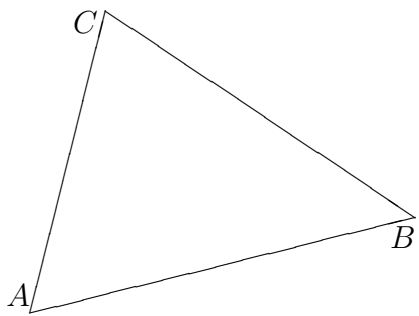
**Задача XXV.5.** (Ответ приведен на стр.7069.) Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Задача XXV.6.** (Ответ приведен на стр.7118.) С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

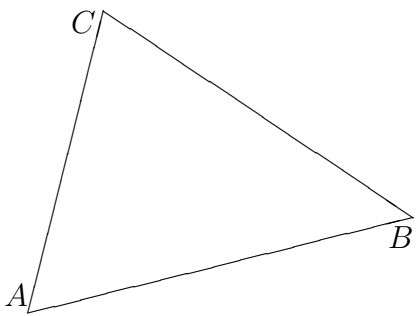
**Задача XXV.7.** (Ответ приведен на стр.7174.) Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

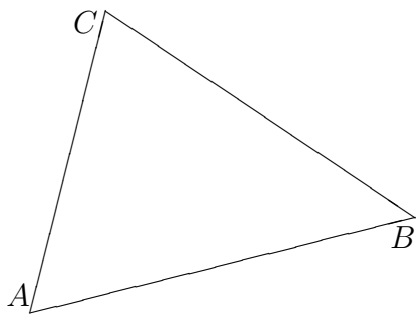


**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*



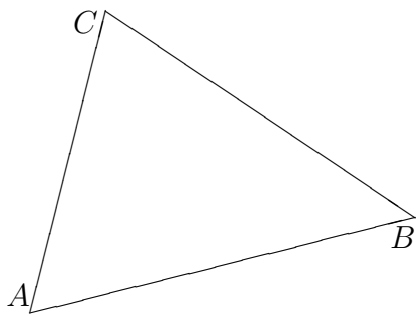

Цель не содержит системы ограничений, кроме выбора языка (кстати, ясно, что будут использованы

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*



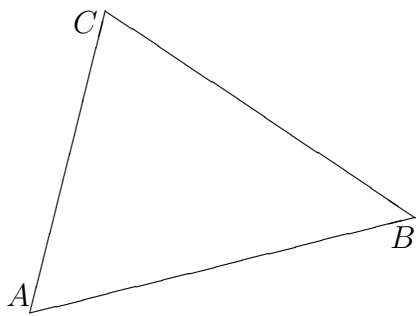

Цель не содержит системы ограничений, кроме выбора языка (кстати, ясно, что будут использованы язык геометрии и

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*



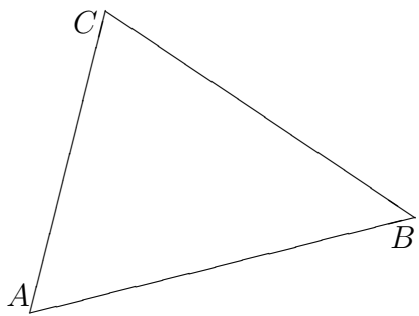

Цель не содержит системы ограничений, кроме выбора языка (кстати, ясно, что будут использованы язык геометрии и язык смысловой модели текста).

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*




Цель не содержит системы ограничений, кроме выбора языка. Поэтому это цель исследовательской деятельности.

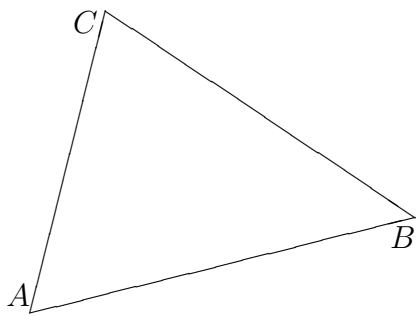
**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*




Цель не содержит системы ограничений, кроме выбора языка.

Попробуем применить **стратегию рутинной исследовательской деятельности**, без тщательной проверки выполнения необходимых постулатов.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

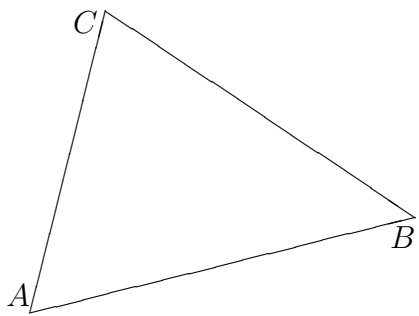



Цель не содержит системы ограничений, кроме выбора языка.

Мы показали, что **стратегия рутинной исследовательской деятельности** может быть представлена в виде комбинации двух систем стратегий...

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели

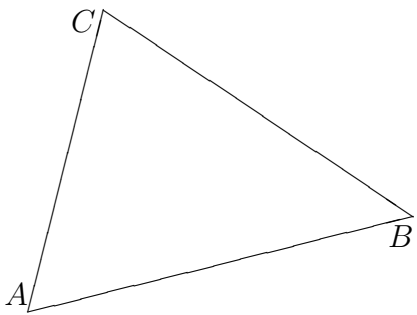



Цель не содержит системы ограничений, кроме выбора языка.

Мы показали, что **стратегия рутинной исследовательской деятельности** может быть представлена в виде комбинации двух систем стратегий...

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

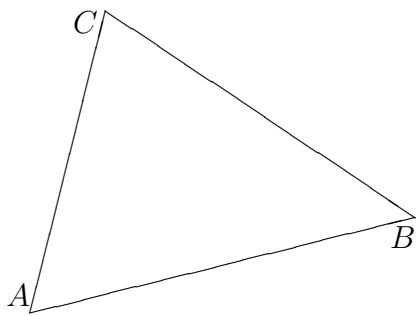
Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели




Носитель искомой модели нам известен.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели

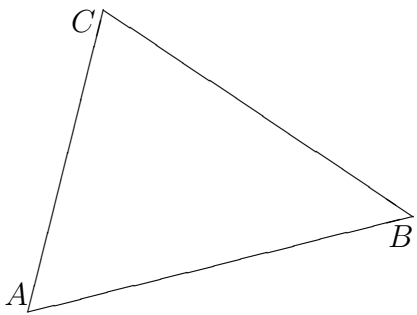



Носитель искомой модели нам известен.

Попробуем применить стратегию рутинного моделирования.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели

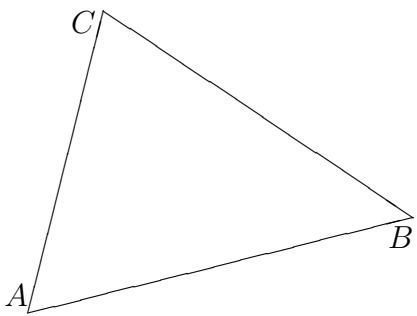



Носитель искомой модели нам известен.

Попробуем применить стратегию рутинного моделирования.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели

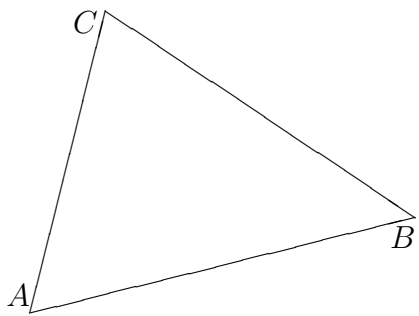



Носитель искомой модели нам известен.

Попробуем применить стратегию рутинного моделирования. Состав этой стратегии **нам известен.**

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов

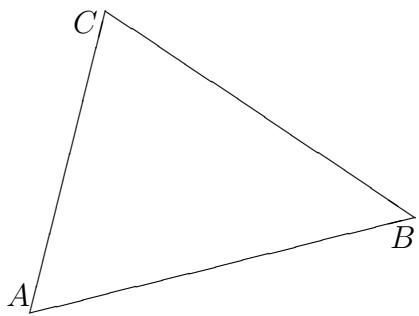



Носитель искомой модели нам известен.

Попробуем применить стратегию рутинного моделирования. Состав этой стратегии **нам известен.**

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов



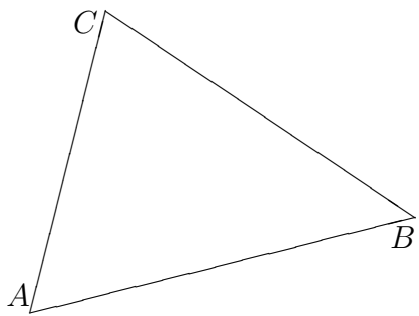

Носитель искомой модели нам известен.

Попробуем применить стратегию рутинного моделирования. Состав этой стратегии **нам известен.**

Сформировать объем перспективного понятия с помощью этих стратегий проблематично.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов



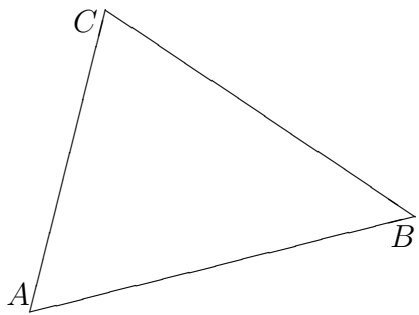

Носитель искомой модели нам известен.

Попробуем применить стратегию рутинного моделирования. Состав этой стратегии **нам известен.**

Стратегия рутинного моделирования обычно не работает, когда недостаточно формализован прототип.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов



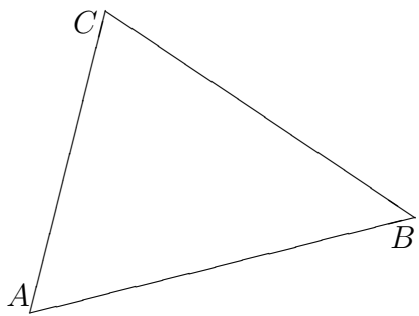

Носитель искомой модели нам известен.

Попробуем применить стратегию рутинного моделирования. Состав этой стратегии **нам известен.**

А мы как раз формируем предмет исследования (прототип).

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

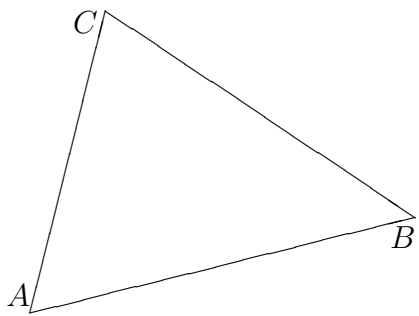
Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели




Попробуем применить стратегию построения новой модели из состава стратегий рутинной исследовательской деятельности.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

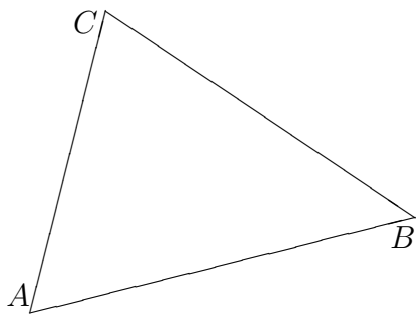
Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели




Попробуем применить стратегию построения новой модели из состава стратегий рутинной исследовательской деятельности.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

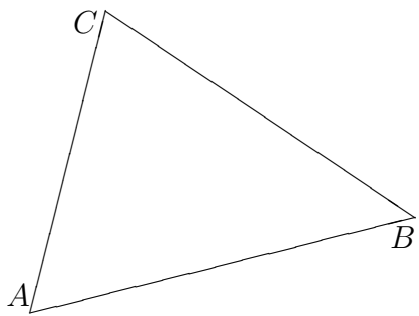
Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели




Состав стратегии построения новой модели из состава стратегий рутинной исследовательской деятельности **нам известен**.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

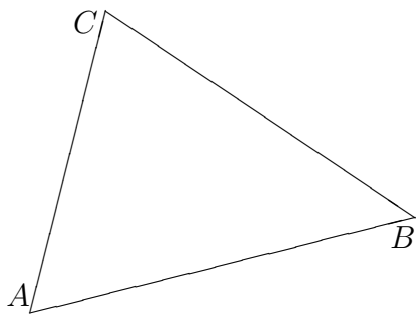
Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




Состав стратегии построения новой модели из состава стратегий рутинной исследовательской деятельности **нам известен**.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

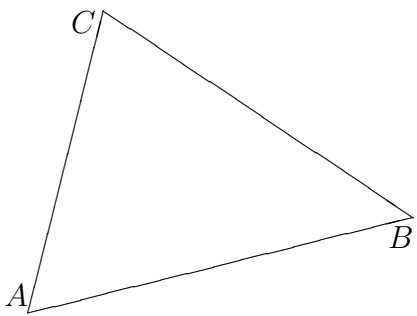
Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




Состав стратегии построения новой модели из состава стратегий рутинной исследовательской деятельности **нам известен**.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

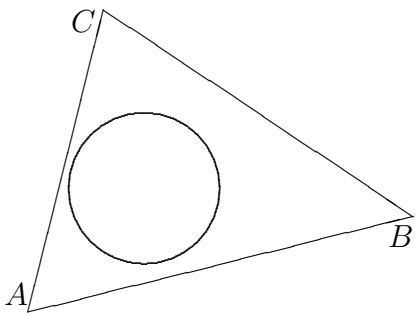
Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

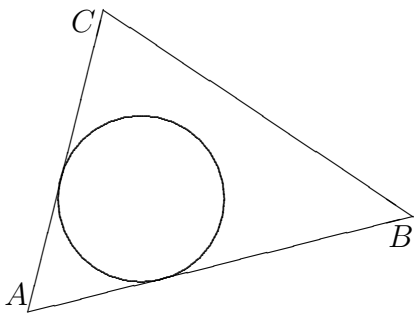
Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

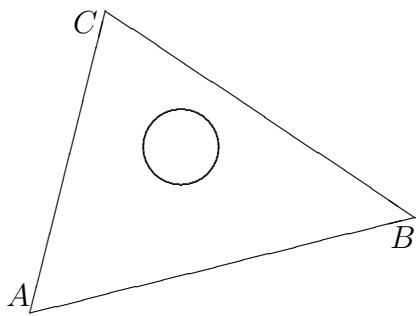
Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

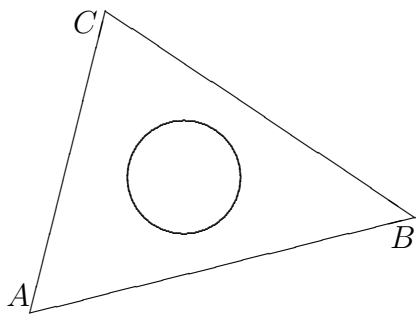
Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

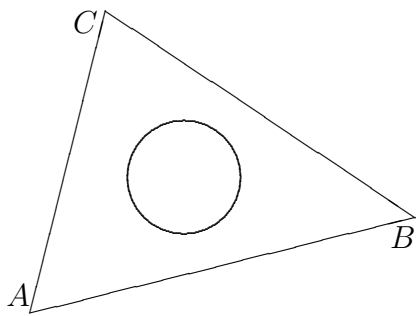
Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе

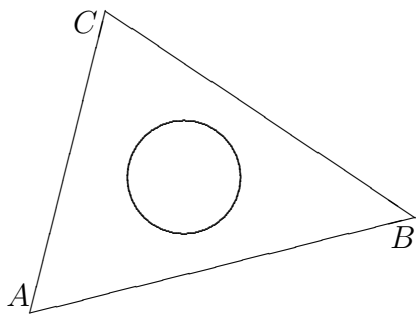



В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника.

Самой экстремальной будет ситуация, когда

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе

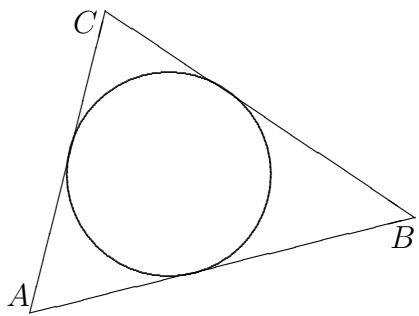



В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника.

Самой экстремальной будет ситуация, когда окружность будет иметь еще и максимальный размер!

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе

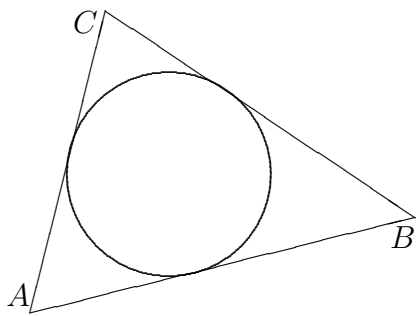



В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника.

Самой экстремальной будет ситуация, когда окружность будет иметь еще и максимальный размер!

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

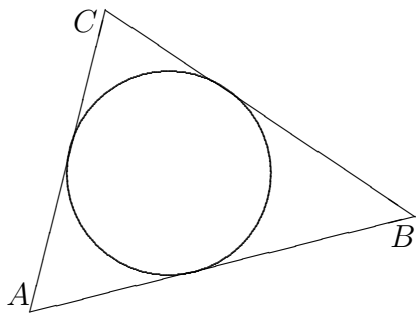
Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе

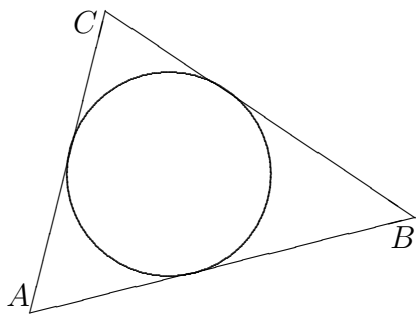



В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы:

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе

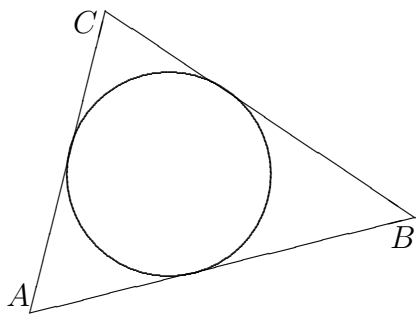



В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование;

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе

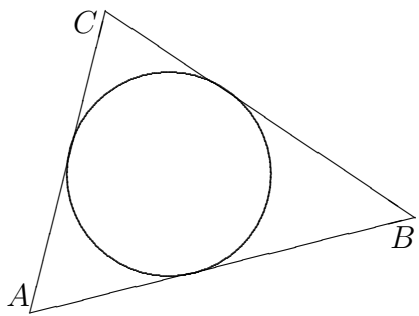



В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе



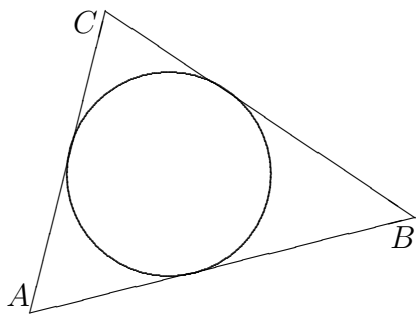

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Как доказать существование объекта?

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

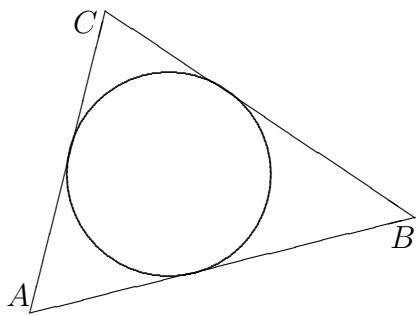
Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Как доказать существование объекта?

1) конструктивно (построить его);

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

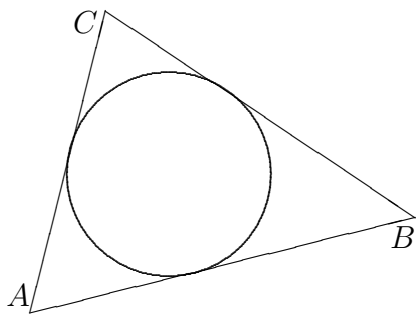
Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Как доказать существование объекта?

1) конструктивно (построить его); 2) косвенно.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

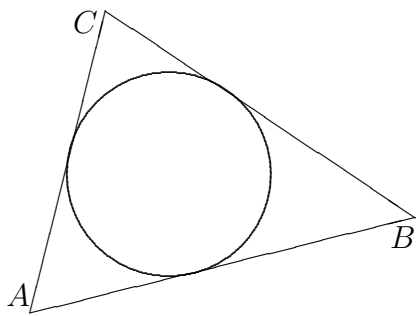
Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Как доказать существование объекта?

1) конструктивно (построить его); 2) косвенно.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

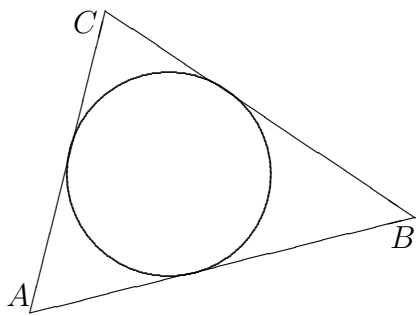
Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Как доказать существование объекта?

1) конструктивно (построить его); 2) косвенно.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе



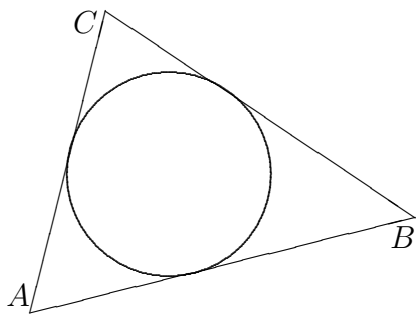

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

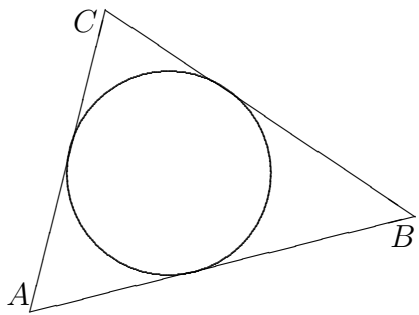
Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе

Рассмотрим треугольник как систему из трех отрезков.




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

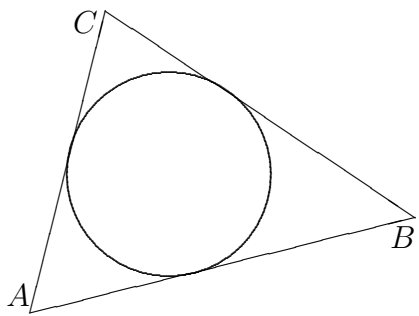
Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе

Рассмотрим треугольник как систему из трех отрезков. Окружность пересекается со стороной только в одной точке, иначе,




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

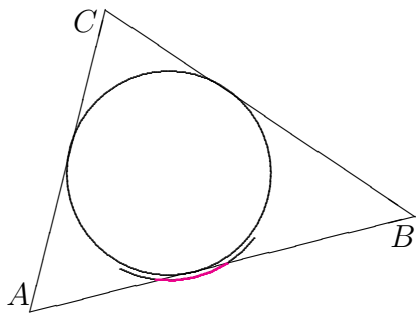
Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия «приоритета экстремальности»
Стратегия предвкушения
Стратегия перехода от элемента к системе

Рассмотрим треугольник как систему из трех отрезков. Окружность пересекается со стороной только в одной точке, иначе, часть окружности «вылезла бы из треугольника».



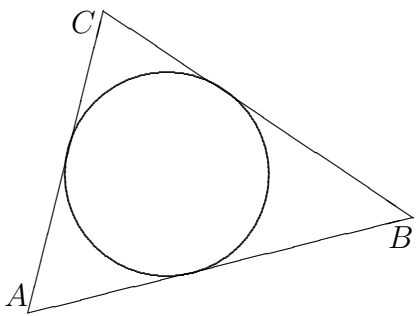

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели



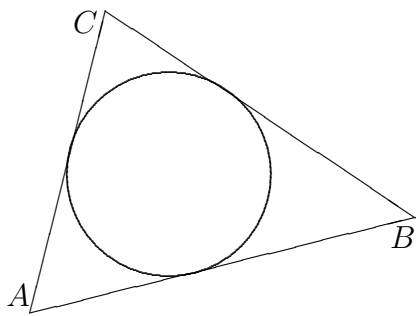

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели



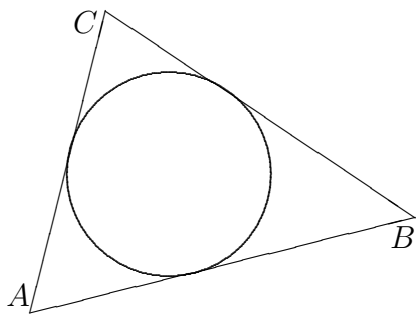

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов



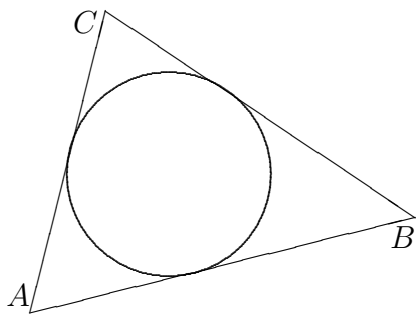

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов



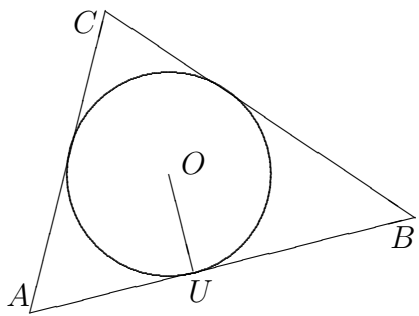

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов



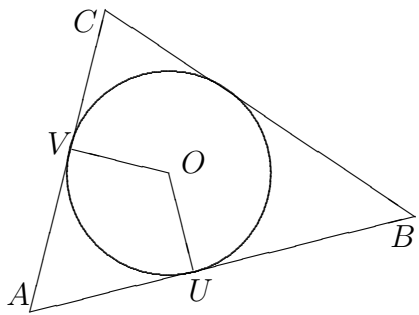

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов



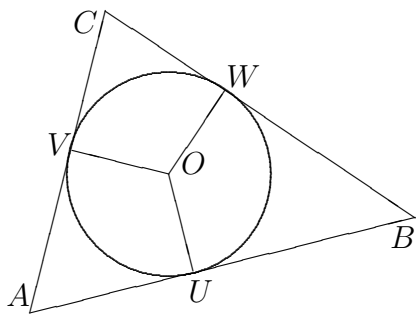

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов



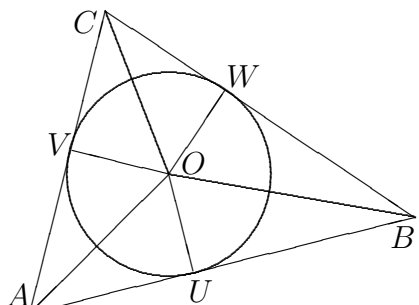

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

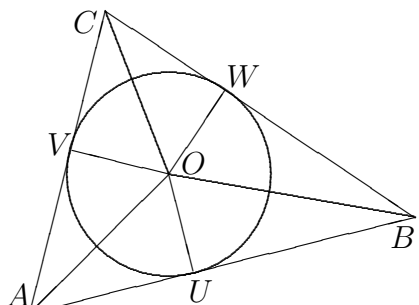
Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов

Нетрудно показать, что $AO, BO, CO$ — биссектрисы углов треугольника.




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

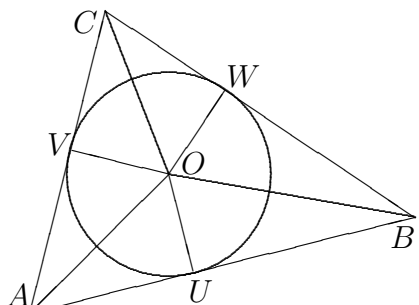
Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов

Нетрудно показать, что $AO, BO, CO$ — биссектрисы углов треугольника.




В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

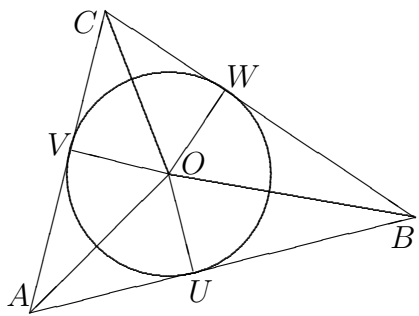
Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов

$AO, BO, CO$ — биссектрисы углов треугольника.

Теперь алгоритм построения окружности очевиден:



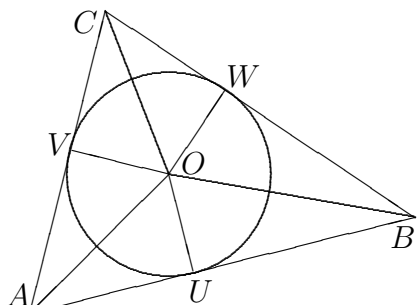

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов




$AO, BO, CO$ — биссектрисы углов треугольника.
Теперь алгоритм построения окружности очевиден: провести биссектрисы $AO, BO$,

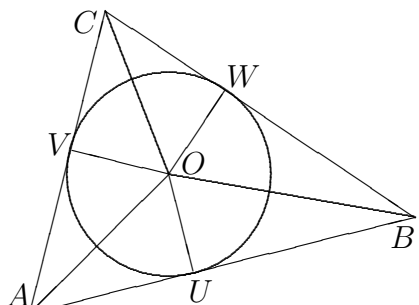
В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов




$AO, BO, CO$ — биссектрисы углов треугольника.
Теперь алгоритм построения окружности очевиден: провести биссектрисы $AO, BO$, перпендикуляр $OU$,

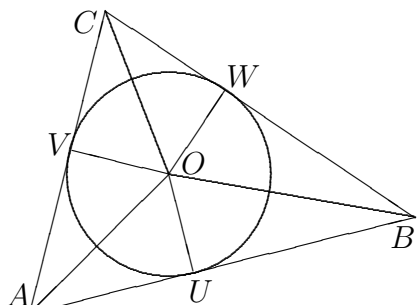
В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия алгоритмического построения модели
стратегия адаптации известной модели:
поиска аналогии, обогащения, смены ролей и приоритетов




$AO, BO, CO$ — биссектрисы углов треугольника.
Теперь алгоритм построения окружности очевиден: провести биссектрисы $AO, BO$, перпендикуляр $OU$, провести окружность радиуса $OU$ с центром в $O$.

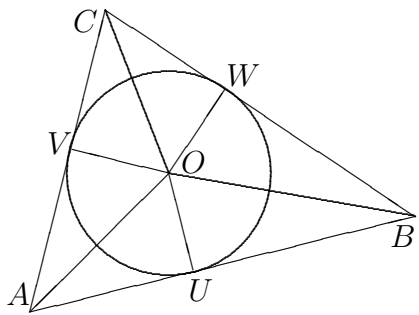
В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

Для получения алгоритма построения представим себе, что требуемая окружность уже построена.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели




$AO, BO, CO$ — биссектрисы углов треугольника.
Теперь алгоритм построения окружности очевиден: провести биссектрисы $AO, BO$, перпендикуляр $OU$, провести окружность радиуса $OU$ с центром в $O$.

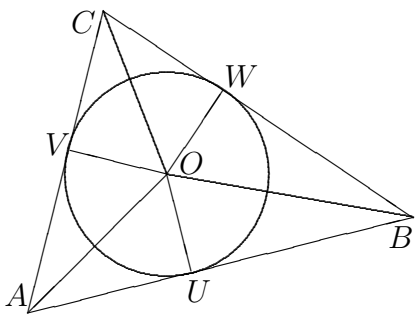
В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

«По пути» доказали единственность вписанной окружности.

**Пример 48.** *Используя* ***стратегии рутинной исследовательской деятельности*** *сформировать понятие окружности, вписанной в треугольник и получить некоторые ее свойства.*

Стратегия рутинного моделирования
Стратегия построения новой модели




$AO, BO, CO$ — биссектрисы углов треугольника. Теперь алгоритм построения окружности очевиден: провести биссектрисы $AO, BO$, перпендикуляр $OU$, провести окружность радиуса $OU$ с центром в $O$.

В качестве «экстремальной» рассмотрим ситуацию, когда окружность *внутри* треугольника и у нее максимальный радиус.

Традиционные вопросы: I) существование; II) единственность.

«По пути» доказали единственность вписанной окружности.

**Вернемся к лекции** или к **лаб. работе XXIX.6?**

**Задача XXV.8.** (Ответ приведен на стр.7205.) Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Вернемся к лекции** или к **лаб. работе XXIX.6?**

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:*

***а)*** *«целое число называется четным, если оно делится на 2 нацело»;*

***б)*** *«параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны»;*

***в)*** *«говорят, что функция $p$ — четная, если для любого $x$ из области её определения $p(-x) = p(x)$»;*

***г)*** *«рациональное число — это число, которое можно представить в виде $m/n$, где $m$ — целое, а $n$ — натуральное число».*

**Решение.**

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:*
***а)*** *«целое число называется четным, если оно делится на 2 нацело»;* ***б) в) г)***

**Решение.**
а) определяется понятие

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:*
***а)*** *«целое число называется четным, если оно делится на 2 нацело»;* ***б) в) г)***

**Решение.**

а) определяется понятие «четное число»,

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:*
***а)*** *«целое число называется четным, если оно делится на 2 нацело»;* ***б) в) г)***

**Решение.**

а) определяется понятие «четное число»,
родовое понятие —

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:*
***а)*** *«целое число называется четным, если оно делится на 2 нацело»;* ***б) в) г)***

**Решение.**

а) определяется понятие «четное число»,
родовое понятие — «целое число»,

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:*
***а)*** *«целое число называется четным, если оно делится на 2 нацело»;* ***б) в) г)***

**Решение.**

а) определяется понятие «четное число»,
родовое понятие — «целое число»,
характеристическое свойство —

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:*
***а)*** *«целое число называется четным, если оно делится на 2 нацело»;* ***б) в) г)***

**Решение.**

а) определяется понятие «четное число»,
родовое понятие — «целое число»,
характеристическое свойство — «делиться на 2 нацело»;

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а)*** ***б)*** *«параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны»;* ***в)*** ***г)***

**Решение.**

б) определяется понятие

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а)***
***б)*** *«параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны»;* ***в)*** ***г)***

**Решение.**

б) определяется понятие «параллелограмм»,

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а)***
***б)*** *«параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны»;* ***в)*** ***г)***

**Решение.**

б) определяется понятие «параллелограмм»,
родовое понятие —

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а)*** ***б)*** *«параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны»;* ***в)*** ***г)***

**Решение.**

б) определяется понятие «параллелограмм»,
родовое понятие — «четырехугольник»,

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а)*** ***б)*** *«параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны»;* ***в)*** ***г)***

**Решение.**

б) определяется понятие «параллелограмм»,
родовое понятие — «четырехугольник»,
характеристическое свойство —

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а)*** ***б)*** *«параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны»;* ***в)*** ***г)***

**Решение.**

б) определяется понятие «параллелограмм»,
родовое понятие — «четырехугольник»,
характеристическое свойство — «противоположные стороны попарно параллельны»;

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б)***
***в)*** *«говорят, что функция $p$ — четная, если для любого $x$ из области её определения $p(-x) = p(x)$»;* ***г)***

**Решение.**

в) определяется понятие

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б)***
***в)*** *«говорят, что функция $p$ — четная, если для любого $x$ из области её определения $p(-x) = p(x)$»;* ***г)***

**Решение.**

в) определяется понятие «четная функция»,

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б)***
***в)*** *«говорят, что функция $p$ — четная, если для любого $x$ из области её определения $p(-x) = p(x)$»;* ***г)***

**Решение.**

в) определяется понятие «четная функция»,
родовое понятие —

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б)***
***в)*** *«говорят, что функция $p$ — четная, если для любого $x$ из области её определения $p(-x) = p(x)$»;* ***г)***

**Решение.**

в) определяется понятие «четная функция»,
родовое понятие — «функция»,

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б)***
***в)*** *«говорят, что функция $p$ — четная, если для любого $x$ из области её определения $p(-x) = p(x)$»;* ***г)***

**Решение.**

в) определяется понятие «четная функция»,
родовое понятие — «функция»,
характеристическое свойство —

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б) в)*** *«говорят, что функция $p$ — четная, если для любого $x$ из области её определения $p(-x) = p(x)$»;* ***г)***

**Решение.**

в) определяется понятие «четная функция»,
родовое понятие — «функция»,
характеристическое свойство — «для любого $x$ из области определения функции $p$ выполняется равенство $p(-x) = p(x)$»;

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б) в) г)*** *«рациональное число — это число, которое можно представить в виде $m/n$, где $m$ — целое, а $n$ — натуральное число».*

**Решение.**

г) определяется понятие

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б) в) г)*** *«рациональное число — это число, которое можно представить в виде $m/n$, где $m$ — целое, а $n$ — натуральное число».*

**Решение.**

г) определяется понятие «рациональное число»,

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б) в) г)*** *«рациональное число — это число, которое можно представить в виде $m/n$, где $m$ — целое, а $n$ — натуральное число».*

**Решение.**

г) определяется понятие «рациональное число»,

родовое понятие —

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б) в) г)*** *«рациональное число — это число, которое можно представить в виде $m/n$, где $m$ — целое, а $n$ — натуральное число».*

**Решение.**

г) определяется понятие «рациональное число»,
родовое понятие — «число»,

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б) в) г)*** *«рациональное число — это число, которое можно представить в виде $m/n$, где $m$ — целое, а $n$ — натуральное число».*

**Решение.**

г) определяется понятие «рациональное число»,
родовое понятие — «число»,
характеристическое свойство —

**Пример 49.** *Выделите составные части (термин, обозначающий определяемое понятие, родовое понятие, список характеристических свойств) в следующих определениях:* ***а) б) в) г)*** *«рациональное число — это число, которое можно представить в виде $m/n$, где $m$ — целое, а $n$ — натуральное число».*

**Решение.**

г) определяется понятие «рациональное число»,
родовое понятие — «число»,
характеристическое свойство — «представимость в виде $m/n$, где $m$ — целое, а $n$ — натуральное число».

**Вернёмся к лекции?**

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.**

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Как известно, фраза «избавиться от иррациональности» означает, что данное выражение следует задать арифметическим[1] выражением, не содержащим корней или степеней с дробным показателем. В данном примере, видимо, можно получить требуемый ответ с помощью тождественных преобразований, но это требует значительных усилий и большого опыта. Поиск решения значительно упрощается при применении рассматриваемого алгоритма составления уравнений.

[1] Вообще говоря, алгебраическим.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?*

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?* Число.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?* Число.

*В каком виде представим ответ?*

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?* Число.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением, не содержащим корней и степеней с дробным показателем.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?* Число.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением, не содержащим корней и степеней с дробным показателем.

*Введем переменные.*

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?* Число.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением, не содержащим корней и степеней с дробным показателем.

*Введем переменные.* Как указано в соответствующем пункте, первая переменная обозначает искомую величину.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?* Число.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением, не содержащим корней и степеней с дробным показателем.

*Введем переменные.* Итак, пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?* Число.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением, не содержащим корней и степеней с дробным показателем.

*Введем переменные.* Итак, пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

*Составим систему уравнений.*

*Значение какой величины вычислим разными способами?*

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?* Число.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением, не содержащим корней и степеней с дробным показателем.

*Введем переменные.* Итак, пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

*Составим систему уравнений.*

*Значение какой величины вычислим разными способами?* Кубический корень наводит на мысль о возведении в куб.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?* Число.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением, не содержащим корней и степеней с дробным показателем.

*Введем переменные.* Итак, пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

*Составим систему уравнений.*

*Значение какой величины вычислим разными способами?*

$x^3=$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** *Что надо найти?* Число.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением, не содержащим корней и степеней с дробным показателем.

*Введем переменные.* Итак, пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

*Составим систему уравнений.*

*Значение какой величины вычислим разными способами?*

$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3$.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=$

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=???$$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=$

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=???$$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=a^3+b^3+3ab(a+b)$.

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=???$$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=a^3+b^3+3ab(a+b)$.

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=$$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=a^3+b^3+3ab(a+b)$.

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=$$
$$=9+\sqrt{80}+9-\sqrt{80}+$$
$$+3\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)=$$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=a^3+b^3+3ab(a+b)$.

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=$$

$$=9+\sqrt{80}+9-\sqrt{80}+$$

$$+3\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)=$$

$$=18+3\sqrt[3]{9^2-\left(\sqrt{80}\right)^2}\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right).$$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=a^3+b^3+3ab(a+b)$.

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=$$
$$=9+\sqrt{80}+9-\sqrt{80}+$$
$$+3\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)=$$
$$=18+3\sqrt[3]{81-80}\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right).$$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=a^3+b^3+3ab(a+b)$.

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=$$
$$=9+\sqrt{80}+9-\sqrt{80}+$$
$$+3\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)=$$
$$=18+3\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right).$$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=a^3+b^3+3ab(a+b)$.

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=$$
$$=9+\sqrt{80}+9-\sqrt{80}+$$
$$+3\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)=$$
$$=18+3\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right).$$

«Ну, и что???»

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=a^3+b^3+3ab(a+b)$.

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=$$
$$=9+\sqrt{80}+9-\sqrt{80}+$$
$$+3\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)=$$
$$=18+3\underbrace{\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)}_{x}.$$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

В соответствии с формулой «куб суммы» и формулами «сокращенного умножения» имеем:

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=a^3+b^3+3ab(a+b)$.

$$x^3=\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)^3=$$
$$=9+\sqrt{80}+9-\sqrt{80}+$$
$$+3\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)=$$
$$=18+3\underbrace{\left(\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}\right)}_{x}=18+3x.$$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

***Получили уравнение***$(!!!)$ $x^3=18+3x$.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

***Получили уравнение***$(!!!)$ $x^3=18+3x$.

Задача составления уравнения решена и **стратегия составления уравнений** с удовлетворением завершает работу.

Но нам надо решить это уравнение!

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

***Получили уравнение***$(!!!)$ $x^3=18+3x$.

Нетрудно подобрать один из корней последнего уравнения: число 3.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

***Получили уравнение***(!!!) $x^3=18+3x$.

Нетрудно подобрать один из корней последнего уравнения: число 3.

По **теореме Безу** многочлен $x^3-3x-18$ делится на $x-3$ без остатка. С помощью деления «столбиком» или по **схеме Горнера** получаем $x^3-3x-18=$

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

***Получили уравнение***(!!!) $x^3=18+3x$.

Нетрудно подобрать один из корней последнего уравнения: число 3.

По **теореме Безу** многочлен $x^3-3x-18$ делится на $x-3$ без остатка. С помощью деления «столбиком» или по **схеме Горнера** получаем $x^3-3x-18=(x-3)\left(\qquad\qquad\right)$.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

***Получили уравнение***(!!!) $x^3=18+3x$.

Нетрудно подобрать один из корней последнего уравнения: число 3.

По **теореме Безу** многочлен $x^3-3x-18$ делится на $x-3$ без остатка. С помощью деления «столбиком» или по **схеме Горнера** получаем $x^3-3x-18=(x-3)\left(x^2+3x+6\right)$.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

***Получили уравнение***(!!!) $x^3=18+3x$.

Нетрудно подобрать один из корней последнего уравнения: число 3.

По **теореме Безу** многочлен $x^3-3x-18$ делится на $x-3$ без остатка. С помощью деления «столбиком» или по **схеме Горнера** получаем $x^3-3x-18=(x-3)\left(x^2+3x+6\right)$.

Дискриминант квадратного трехчлена $x^2+3x+6$ отрицательный, поэтому этот трёхчлен корней не имеет. Значит, $x=3$.

**Пример 50.** *Избавиться от иррациональностей в выражении* $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

**Решение.** Пусть $x=\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$.

***Получили уравнение***(!!!) $x^3=18+3x$.

Нетрудно подобрать один из корней последнего уравнения: число 3.

По **теореме Безу** многочлен $x^3-3x-18$ делится на $x-3$ без остатка. С помощью деления «столбиком» или по **схеме Горнера** получаем $x^3-3x-18=(x-3)\left(x^2+3x+6\right)$.

Дискриминант квадратного трехчлена $x^2+3x+6$ отрицательный, поэтому этот трёхчлен корней не имеет. Значит, $x=3$.

**Ответ:** $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}}+\sqrt[3]{9-\sqrt{80}}=3$.

**Вернемся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Решение.**

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Решение.** Можно предложить несколько решений этой задачи.

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?*

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?*

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\cos(\alpha+\beta)$.

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\cos(\alpha+\beta)$.

*Составим уравнение.*

*Значение какой величины вычислим двумя способами?*

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\cos(\alpha+\beta)$.

*Составим уравнение.*

*Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Двумя способами вычислим $x$:

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\cos(\alpha+\beta)$.

*Составим уравнение.*

*Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Двумя способами вычислим $x$:

$$x=\cos(\alpha+\beta)=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\cos(\alpha+\beta)$.

*Составим уравнение.*

*Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Двумя способами вычислим $x$:

$$x=\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\cos(\alpha+\beta)$.

*Составим уравнение.*

*Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Двумя способами вычислим $x$:

$$x=\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta=$$

$$=\frac{1}{2}\left(\cos(\alpha+\beta)+\cos(\alpha-\beta)\right)-0,5=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\cos(\alpha+\beta)$.

*Составим уравнение.*

*Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Двумя способами вычислим $x$:

$$x=\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta=$$

$$=\frac{1}{2}\left(\cos(\alpha+\beta)+\cos(\alpha-\beta)\right)-0,5=\frac{1}{2}\left(x+\cos\left(\frac{\pi}{2}\right)\right)-0,5=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\cos(\alpha+\beta)$.

*Составим уравнение.*

*Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Двумя способами вычислим $x$:

$$x=\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta=$$

$$=\frac{1}{2}\left(\cos(\alpha+\beta)+\cos(\alpha-\beta)\right)-0,5=\frac{1}{2}\left(x+\cos\left(\frac{\pi}{2}\right)\right)-0,5=\frac{x}{2}-0,5.$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.**

Получили уравнение $x=\dfrac{x}{2}-0,5$.

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.**

Получили уравнение $x=\dfrac{x}{2}-0,5$.

Отсюда $x=$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Первое решение.**

Получили уравнение $x=\dfrac{x}{2}-0,5$.

Отсюда $x=-1$, т.е. $\cos(\alpha+\beta)=-1$.

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Второе решение.**

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Второе решение.** По условию $\alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta$, $\beta=\alpha-\dfrac{\pi}{2}$.

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Второе решение.** По условию $\alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta$, $\beta=\alpha-\dfrac{\pi}{2}$.

$$\cos(\alpha+\beta)=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Второе решение.** По условию $\alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta$, $\beta=\alpha-\dfrac{\pi}{2}$.

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Второе решение.** По условию $\alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta$, $\beta=\alpha-\dfrac{\pi}{2}$.

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta=$$

$$=\cos\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)\cdot\cos\left(\alpha-\frac{\pi}{2}\right)-0,5=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Второе решение.** По условию $\alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta$, $\beta=\alpha-\dfrac{\pi}{2}$.

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta=$$

$$=\cos\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)\cdot\cos\left(\alpha-\frac{\pi}{2}\right)-0,5=-\sin\beta\sin\alpha-0,5=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Второе решение.** По условию $\alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta$, $\beta=\alpha-\dfrac{\pi}{2}$.

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta=$$

$$=\cos\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)\cdot\cos\left(\alpha-\frac{\pi}{2}\right)-0,5=-\sin\beta\sin\alpha-0,5=-1.$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Третье решение.**

$$\begin{cases}\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5;\\ \alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta\end{cases}\Rightarrow$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Третье решение.**

$$\begin{cases}\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5;\\ \alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta\end{cases}\Rightarrow\ \sin\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)\cdot\sin\beta=0,5\ \Rightarrow$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Третье решение.**

$$\begin{cases}\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5;\\ \alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta\end{cases}\Rightarrow\ \sin\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)\cdot\sin\beta=0,5\ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ \cos\beta\sin\beta=0,5\ \Rightarrow$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Третье решение.**

$$\begin{cases}\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5;\\ \alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta\end{cases}\Rightarrow\ \sin\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)\cdot\sin\beta=0,5\ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ \cos\beta\sin\beta=0,5\ \Rightarrow\ \sin 2\alpha=1.$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Третье решение.**

$$\begin{cases}\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5;\\ \alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta\end{cases}\Rightarrow\ \sin\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)\cdot\sin\beta=0,5\ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ \cos\beta\sin\beta=0,5\ \Rightarrow\ \sin 2\alpha=1.$$

Поэтому

$$\cos(\alpha+\beta)=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Третье решение.**

$$\begin{cases}\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5;\\ \alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta\end{cases}\Rightarrow\ \sin\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)\cdot\sin\beta=0,5\ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ \cos\beta\sin\beta=0,5\ \Rightarrow\ \sin 2\alpha=1.$$

Поэтому

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\left(\frac{\pi}{2}+2\beta\right)=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Третье решение.**

$$\begin{cases}\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5;\\ \alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta\end{cases}\Rightarrow\ \sin\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)\cdot\sin\beta=0,5\ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ \cos\beta\sin\beta=0,5\ \Rightarrow\ \sin 2\alpha=1.$$

Поэтому

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\left(\frac{\pi}{2}+2\beta\right)=\sin 2\alpha=$$

**Пример 51.** *Вычислить* $\cos(\alpha+\beta)$, *если* $\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5$, *и* $\alpha-\beta=\dfrac{\pi}{2}$.

**Третье решение.**

$$\begin{cases}\sin\alpha\cdot\sin\beta=0,5;\\ \alpha=\dfrac{\pi}{2}+\beta\end{cases}\Rightarrow\ \sin\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)\cdot\sin\beta=0,5\ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ \cos\beta\sin\beta=0,5\ \Rightarrow\ \sin 2\alpha=1.$$

Поэтому

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\left(\frac{\pi}{2}+2\beta\right)=\sin 2\alpha=-1.$$

**Вернемся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.**

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.** *Что надо найти?*

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?*

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.* В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$.

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.* В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$.

Таким образом, получили систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1, \\ \end{cases} \Rightarrow$$

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.* В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$.

Таким образом, получили систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1, \\ x=\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}, \end{cases} \Rightarrow$$

**Пример 52.** *Если* $\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1$, *то* $\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$ *равно...*

**Решение.** *Что надо найти?* Значение выражения.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.* В соответствии с требованием «в первую очередь обозначать буквами искомые величины» положим, например, $x=\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}$.

Таким образом, получили систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}=1, \\ x=\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}, \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ 1\cdot x=\left(\sqrt{3-t}+\sqrt{2-t}\right)\left(\sqrt{3-t}-\sqrt{2-t}\right).$$

**Вернемся к лекции?**

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

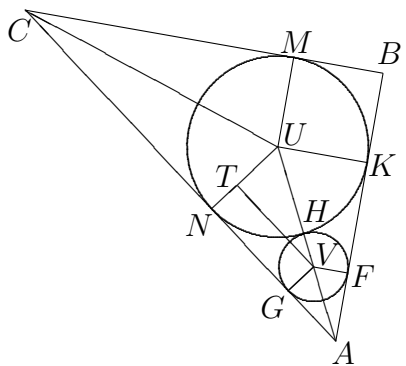
Сначала рассмотрим описание решения, типичное для большинства решебников.

При этом для краткости мы опустим обоснования некоторых утверждений.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Пусть $\alpha = \angle CAU$. В силу $\triangle CUN = \triangle CUM$, $\triangle AUN = \triangle CUK$, $\triangle AVG = \triangle AVF$ остается решить систему

$$\begin{cases} AC = R\operatorname{ctg}\alpha + R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right), \\ AB = R\operatorname{ctg}\alpha + R, \\ BC = R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right) + R, \\ \dfrac{R}{\sin\alpha} = R + r + \dfrac{r}{\sin\alpha}. \end{cases}$$

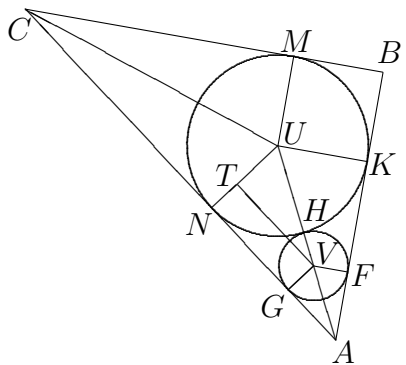


**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Пусть $\alpha = \angle CAU$. В силу $\triangle CUN = \triangle CUM$, $\triangle AUN = \triangle CUK$, $\triangle AVG = \triangle AVF$ остается решить систему

$$\begin{cases} AC = R\operatorname{ctg}\alpha + R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right), \\ AB = R\operatorname{ctg}\alpha + R, \\ BC = R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right) + R, \\ \dfrac{R}{\sin\alpha} = R + r + \dfrac{r}{\sin\alpha}. \end{cases}$$

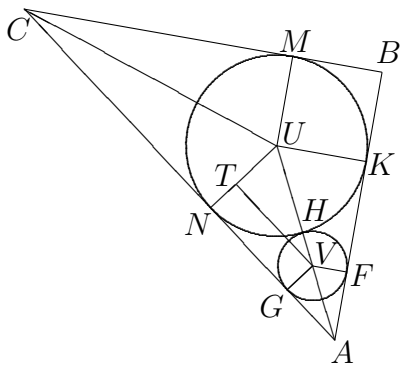
Я как ученик задал бы несколько вопросов.



**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Пусть $\alpha = \angle CAU$. В силу $\triangle CUN = \triangle CUM$, $\triangle AUN = \triangle CUK$, $\triangle AVG = \triangle AVF$ остается решить систему

$$\begin{cases} AC = R\operatorname{ctg}\alpha + R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right), \\ AB = R\operatorname{ctg}\alpha + R, \\ BC = R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right) + R, \\ \dfrac{R}{\sin\alpha} = R + r + \dfrac{r}{\sin\alpha}. \end{cases}$$



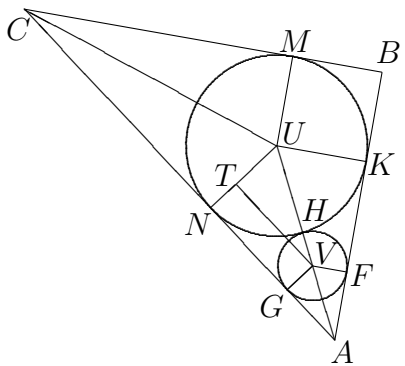

Я как ученик задал бы несколько вопросов.

1) Как получился этот замечательный чертеж?

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Пусть $\alpha = \angle CAU$. В силу $\triangle CUN = \triangle CUM$, $\triangle AUN = \triangle CUK$, $\triangle AVG = \triangle AVF$ остается решить систему

$$\begin{cases} AC = R\operatorname{ctg}\alpha + R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right), \\ AB = R\operatorname{ctg}\alpha + R, \\ BC = R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right) + R, \\ \dfrac{R}{\sin\alpha} = R + r + \dfrac{r}{\sin\alpha}. \end{cases}$$



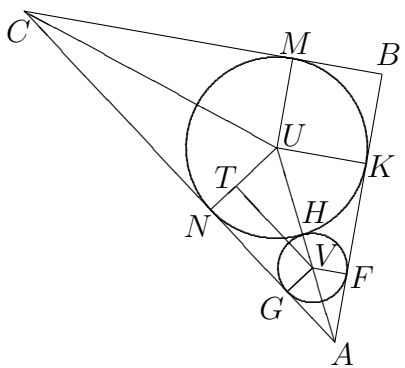

Я как ученик задал бы несколько вопросов.

1) Как получился этот замечательный чертеж?
2) Как догадались именно величину $\angle CAU$ обозначить буквой?

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Пусть $\alpha = \angle CAU$. В силу $\triangle CUN = \triangle CUM$, $\triangle AUN = \triangle CUK$, $\triangle AVG = \triangle AVF$ остается решить систему

$$\begin{cases} AC = R\operatorname{ctg}\alpha + R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right), \\ AB = R\operatorname{ctg}\alpha + R, \\ BC = R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right) + R, \\ \dfrac{R}{\sin\alpha} = R + r + \dfrac{r}{\sin\alpha}. \end{cases}$$



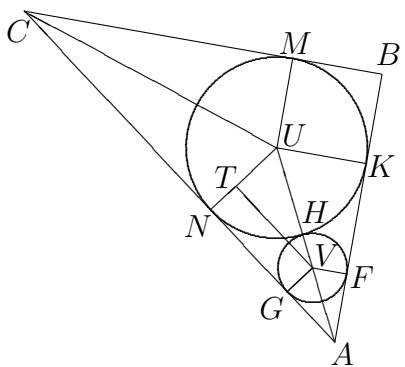

Я как ученик задал бы несколько вопросов.

1) Как получился этот замечательный чертеж?
2) Как догадались именно величину $\angle CAU$ обозначить буквой?
3) Как догадались о равенстве именно этих треугольников?

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Пусть $\alpha = \angle CAU$. В силу $\triangle CUN = \triangle CUM$, $\triangle AUN = \triangle CUK$, $\triangle AVG = \triangle AVF$ остается решить систему

$$\begin{cases} AC = R\operatorname{ctg}\alpha + R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right), \\ AB = R\operatorname{ctg}\alpha + R, \\ BC = R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right) + R, \\ \dfrac{R}{\sin\alpha} = R + r + \dfrac{r}{\sin\alpha}. \end{cases}$$



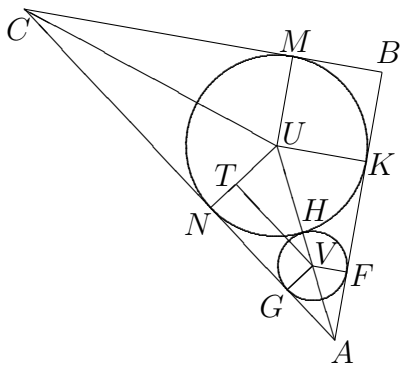

Я как ученик задал бы несколько вопросов.

1) Как получился этот замечательный чертеж?
2) Как догадались именно величину $\angle CAU$ обозначить буквой?
3) Как догадались о равенстве именно этих треугольников?
4) Как получили именно эти уравнения?

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Пусть $\alpha = \angle CAU$. В силу $\triangle CUN = \triangle CUM$, $\triangle AUN = \triangle CUK$, $\triangle AVG = \triangle AVF$ остается решить систему

$$\begin{cases} AC = R\operatorname{ctg}\alpha + R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right), \\ AB = R\operatorname{ctg}\alpha + R, \\ BC = R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right) + R, \\ \dfrac{R}{\sin\alpha} = R + r + \dfrac{r}{\sin\alpha}. \end{cases}$$



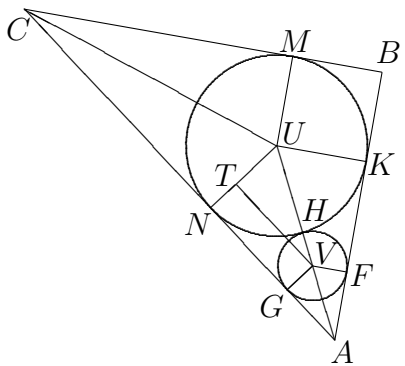

Я как ученик задал бы несколько вопросов.

Короче: я понял, как ВЫ решили задачу. Но я не понял, как ее должен решать я!

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Пусть $\alpha = \angle CAU$. В силу $\triangle CUN = \triangle CUM$, $\triangle AUN = \triangle CUK$, $\triangle AVG = \triangle AVF$ остается решить систему

$$\begin{cases} AC = R\operatorname{ctg}\alpha + R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right), \\ AB = R\operatorname{ctg}\alpha + R, \\ BC = R\operatorname{ctg}\left(\dfrac{\pi}{4} - \alpha\right) + R, \\ \dfrac{R}{\sin\alpha} = R + r + \dfrac{r}{\sin\alpha}. \end{cases}$$




Я как ученик задал бы несколько вопросов.

Короче: я понял, как ВЫ решили задачу. Но я не понял, как ее должен решать я! Мы с вами сосредоточимся на процессе и *правилах поиска решения задачи.*

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Сначала построим чертеж.

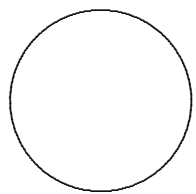
**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Построение чертежа, в котором есть окружности, обычно следует начинать с окружности (стратегии построения чертежа будут посвящены отдельные занятия).

Сначала построим чертеж.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

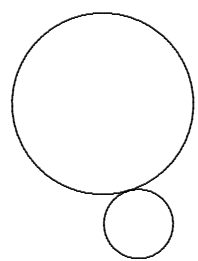
Построение чертежа, в котором есть окружности, обычно следует начинать с окружности (стратегии построения чертежа будут посвящены отдельные занятия).



Сначала построим чертеж.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

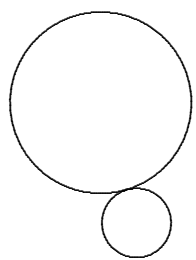
Построение чертежа, в котором есть окружности, обычно следует начинать с окружности (стратегии построения чертежа будут посвящены отдельные занятия).



Сначала построим чертеж.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Тенперь изобразим катет и гипотенузу треугольника.

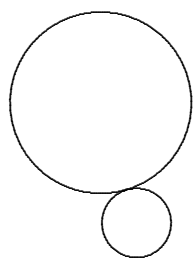


Сначала построим чертеж.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Тенперь изобразим катет и гипотенузу треугольника.

Нарисуем их «с запасом по длине», лишнее потом сотрем резинкой.

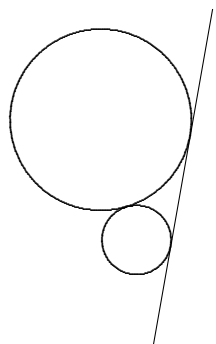


Сначала построим чертеж.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Тенперь изобразим катет и гипотенузу треугольника.

Нарисуем их «с запасом по длине», лишнее потом сотрем резинкой.

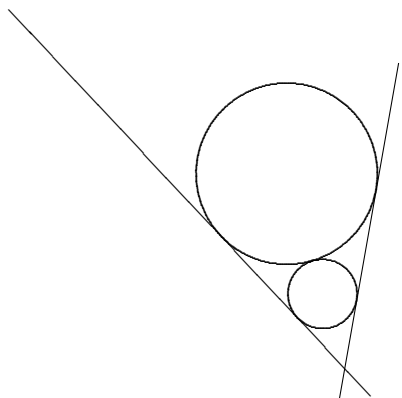


Сначала построим чертеж.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

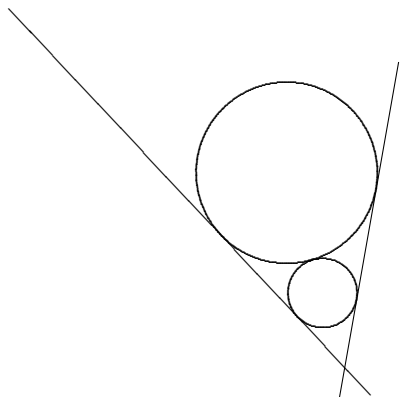
Тенперь изобразим катет и гипотенузу треугольника.

Нарисуем их «с запасом по длине», лишнее потом сотрем резинкой.



Сначала построим чертеж.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*



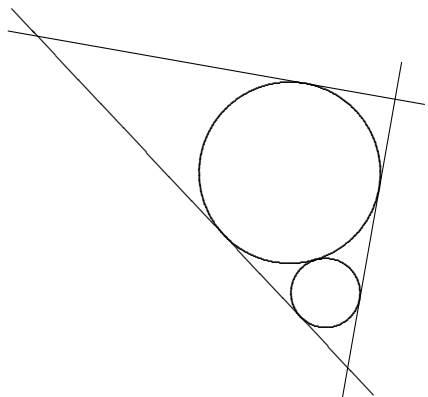
Тенперь изобразим катет и гипотенузу треугольника.

Нарисуем их «с запасом по длине», лишнее потом сотрем резинкой.

Выберем произвольно, какой из отрезков будет катетом, а какой — гипотенузой и проведем последний катет.

Сначала построим чертеж.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*



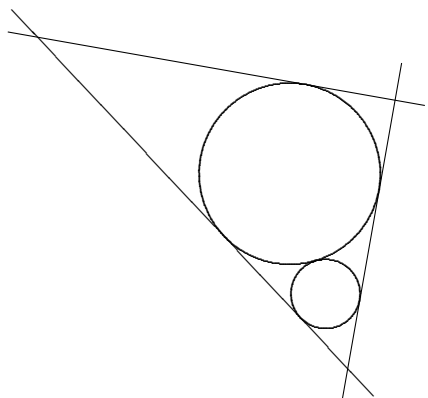
Тенперь изобразим катет и гипотенузу треугольника.

Нарисуем их «с запасом по длине», лишнее потом сотрем резинкой.

Выберем произвольно, какой из отрезков будет катетом, а какой — гипотенузой и проведем последний катет.

Сначала построим чертеж.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*



Тенперь изобразим катет и гипотенузу треугольника.

Нарисуем их «с запасом по длине», лишнее потом сотрем резинкой.

Сотрем все лишнее и расставим буквы.

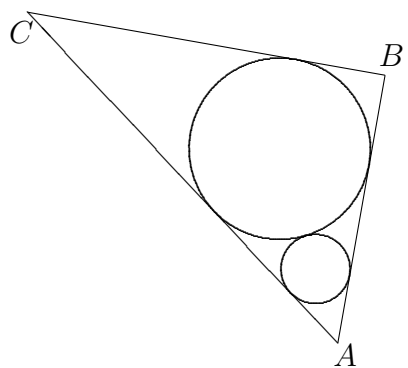
Сначала построим чертеж.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Тенперь изобразим катет и гипотенузу треугольника.

Нарисуем их «с запасом по длине», лишнее потом сотрем резинкой.

Сотрем все лишнее и расставим буквы.




Сначала построим чертеж.

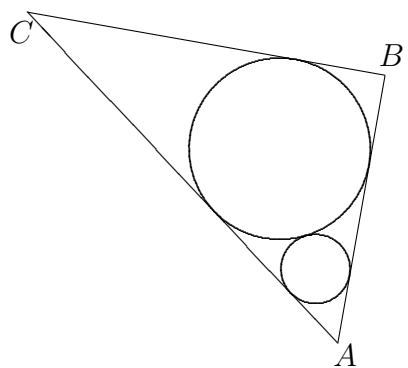
**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Тенперь изобразим катет и гипотенузу треугольника.

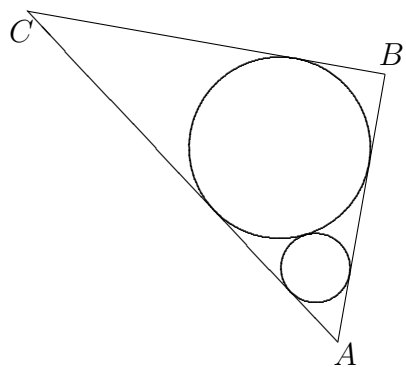
Нарисуем их «с запасом по длине», лишнее потом сотрем резинкой.

Сотрем все лишнее и расставим буквы.

Мы получили чертеж, иллюстрирующий условие.

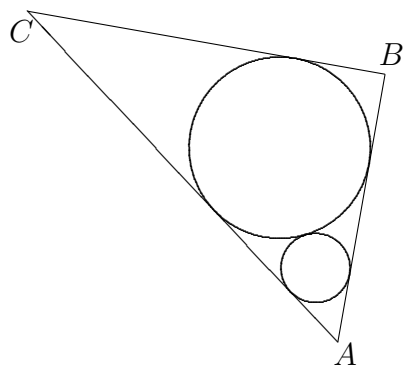


**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*




Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*



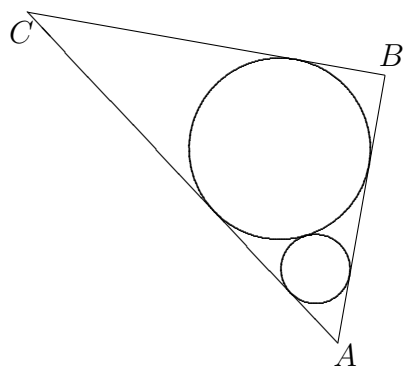

Теперь выполним дополнительные построения.

Запоминанию соответствующих правил и формированию умения видеть соответствующие конфигурации фигур мы посвятим отдельные занятия.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Одной из типовых рекомендаций является проведение в круге радиусов в точки касания и точки пересечения с окружностью.

Полный список всех рекомендации рассмотрим на отдельных занятиях.

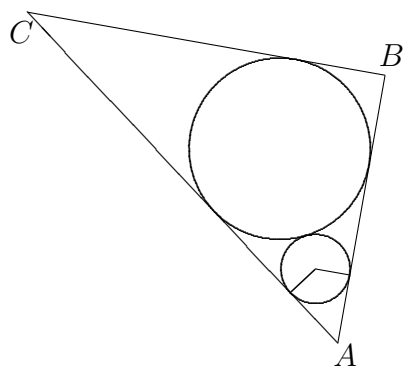



Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Одной из типовых рекомендаций является проведение в круге радиусов в точки касания и точки пересечения с окружностью.

Полный список всех рекомендации рассмотрим на отдельных занятиях.

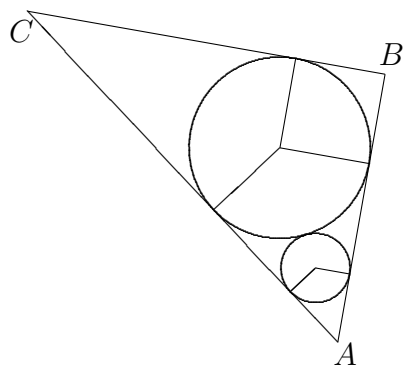



Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Одной из типовых рекомендаций является проведение в круге радиусов в точки касания и точки пересечения с окружностью.

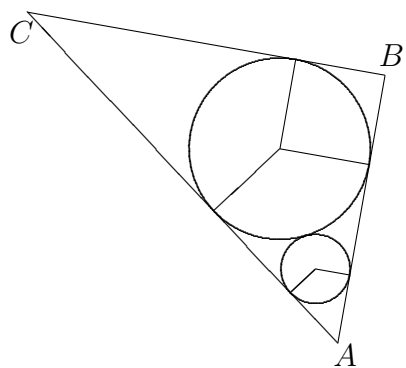
Полный список всех рекомендации рассмотрим на отдельных занятиях.




Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Одной из типовых рекомендаций является проведение в круге радиусов в точки касания и точки пересечения с окружностью.
Мы знаем длины радиусов! Это хорошо!



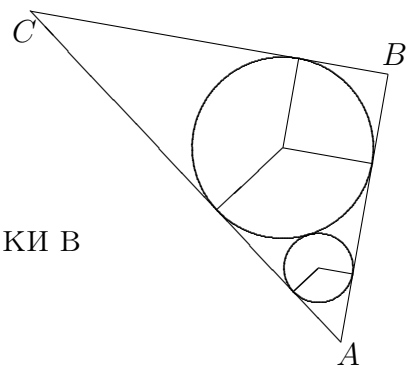

Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Одной из типовых рекомендаций является проведение в круге радиусов в точки касания и точки пересечения с окружностью.

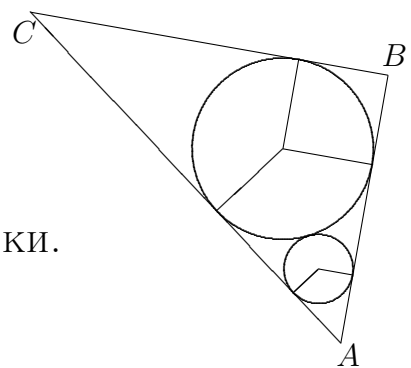
Мы знаем длины радиусов! Это хорошо!

Но плохо, что радиусы не входят в треугольники в качестве сторон или высот.




Теперь выполним дополнительные построения.

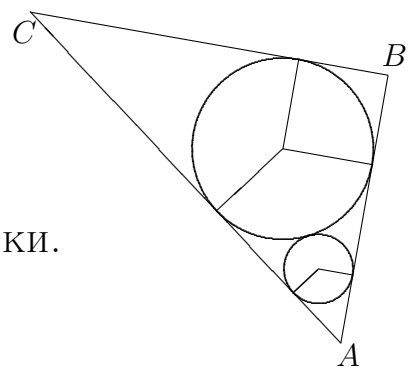
**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*




Одной из типовых рекомендаций является проведение в круге радиусов в точки касания и точки пересечения с окружностью.
Мы знаем длины радиусов! Это хорошо!
Но плохо, что радиусы не входят в треугольники.
Делайте, что хотите, но чтобы у меня радиусы были в нужной «обвязке»!

Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

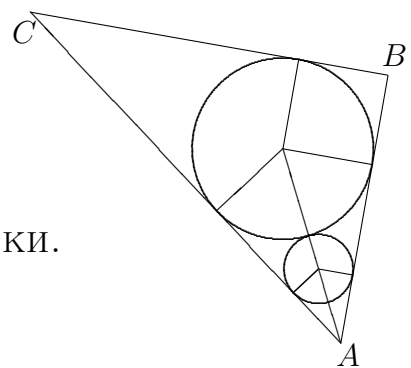



Одной из типовых рекомендаций является проведение в круге радиусов в точки касания и точки пересечения с окружностью.
Мы знаем длины радиусов! Это хорошо!
Но плохо, что радиусы не входят в треугольники.
Сейчас сделаем...

Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

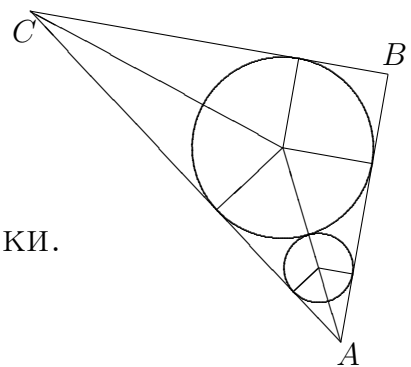
Одной из типовых рекомендаций является проведение в круге радиусов в точки касания и точки пересечения с окружностью.
Мы знаем длины радиусов! Это хорошо!
Но плохо, что радиусы не входят в треугольники.
Сейчас сделаем...




Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

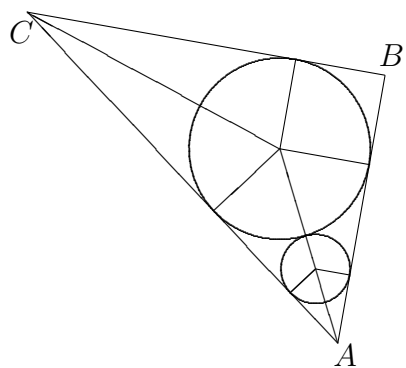
Одной из типовых рекомендаций является проведение в круге радиусов в точки касания и точки пересечения с окружностью.
Мы знаем длины радиусов! Это хорошо!
Но плохо, что радиусы не входят в треугольники.
Сейчас сделаем...




Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

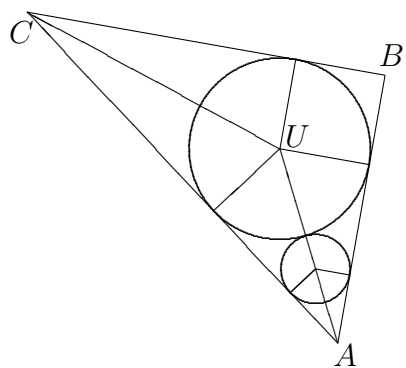
Расставим буквы, чтобы не надо было показывать пальцем...




Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

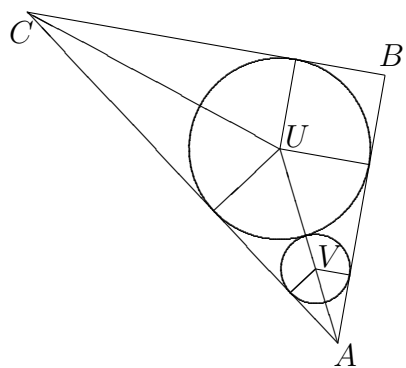
Расставим буквы, чтобы не надо было показывать пальцем...




Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

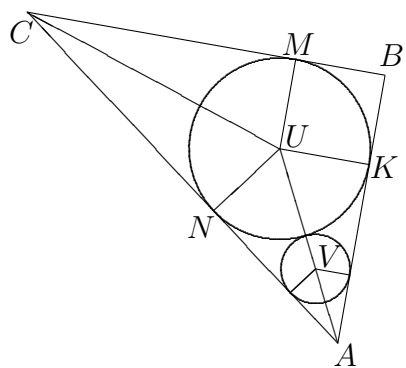
Расставим буквы, чтобы не надо было показывать пальцем...




Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

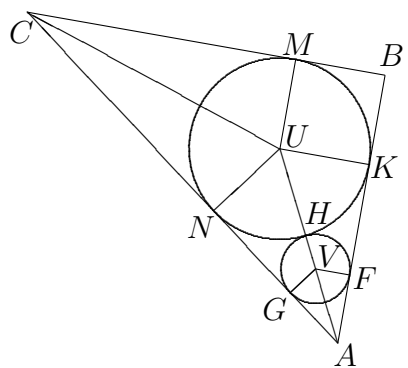
Расставим буквы, чтобы не надо было показывать пальцем...




Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

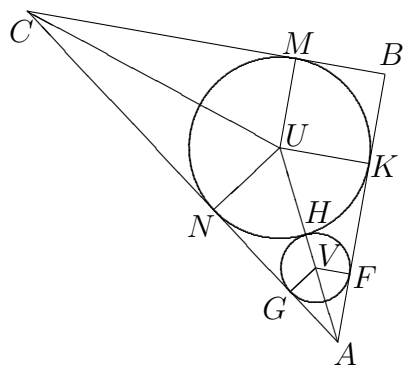
Расставим буквы, чтобы не надо было показывать пальцем...




Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Плохо, что отрезок $UV$, длину которого мы знаем, не входит в треугольник...

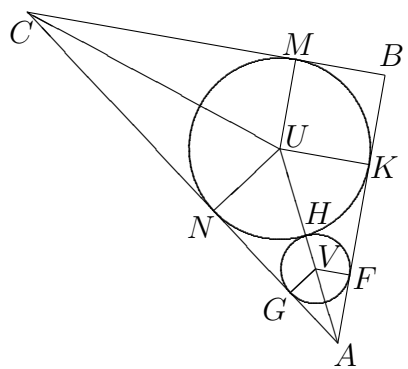



Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Плохо, что отрезок $UV$, длину которого мы знаем, не входит в треугольник...

Применим очередную рекомендацию: желательно, чтобы вновь проводимые линии были параллельны или перпендикулярны имеющимся линиям (каким именно, обсудим на отдельном занятии).

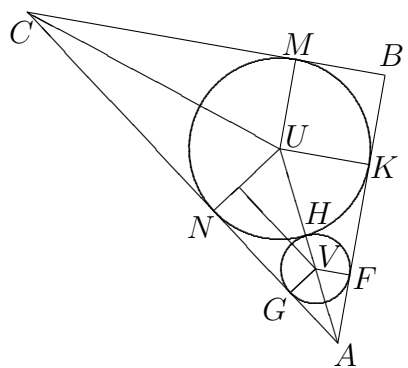



Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

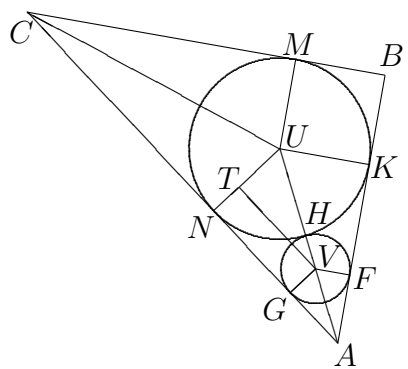
Плохо, что отрезок $UV$, длину которого мы знаем, не входит в треугольник...

Применим очередную рекомендацию: желательно, чтобы вновь проводимые линии были параллельны или перпендикулярны имеющимся линиям (каким именно, обсудим на отдельном занятии).




Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*



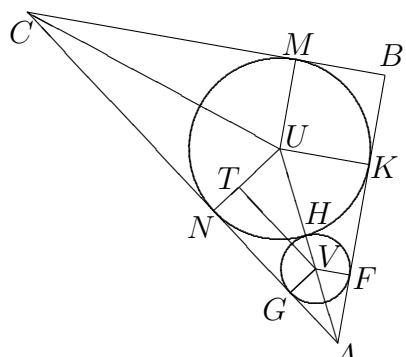

Плохо, что отрезок $UV$, длину которого мы знаем, не входит в треугольник...

Применим очередную рекомендацию: желательно, чтобы вновь проводимые линии были параллельны или перпендикулярны имеющимся линиям (каким именно, обсудим на отдельном занятии).

Теперь выполним дополнительные построения.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

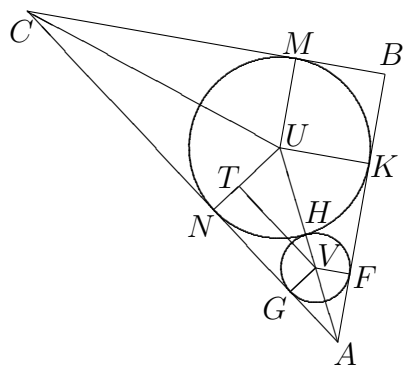
Дальше решение может быть разным.



**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

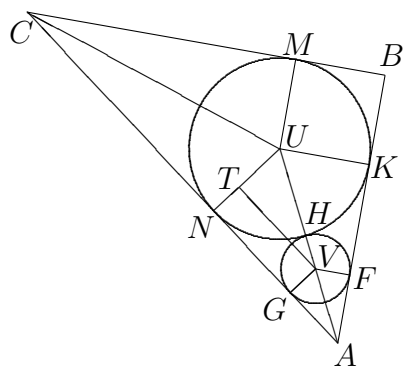
Дальше решение может быть разным.

В решении выше воспользовались тем, что, во-первых,



**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

Дальше решение может быть разным.
В решении выше воспользовались тем, что, во-первых, $\angle CAU$ входит в большое число хороших треугольников;

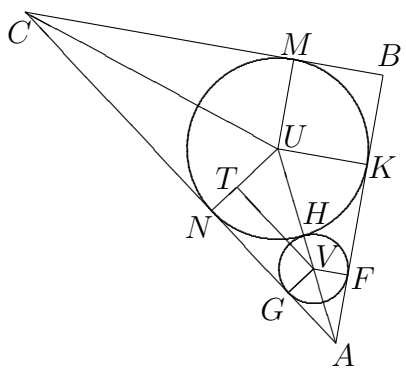



Понятие «хороший треугольник» формализуем на другом занятии...

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

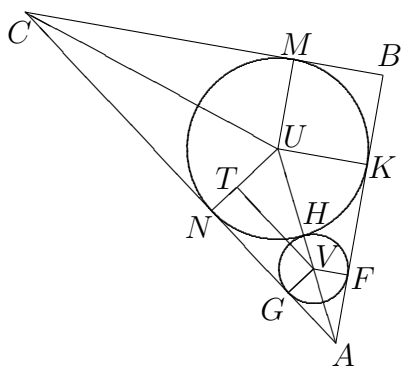
Дальше решение может быть разным.

В решении выше воспользовались тем, что,
во-первых, $\angle CAU$ входит в большое число хороших треугольников;
во-вторых, нетрудно через $\angle CAU$ найти величину $\angle UCA = \angle UCB$.



**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

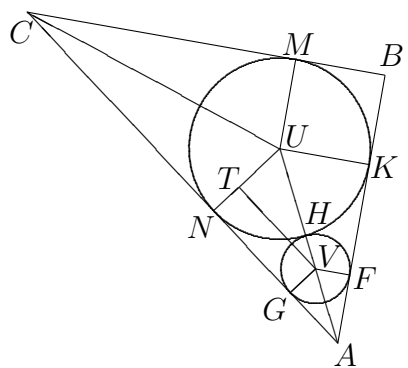
Дальше решение может быть разным.
В решении выше воспользовались тем, что,
во-первых, $\angle CAU$ входит в большое число хороших треугольников;
во-вторых, нетрудно через $\angle CAU$ найти величину $\angle UCA = \angle UCB$.




Поэтому мы и обозначили буквой величину угла $\angle CAU$.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*

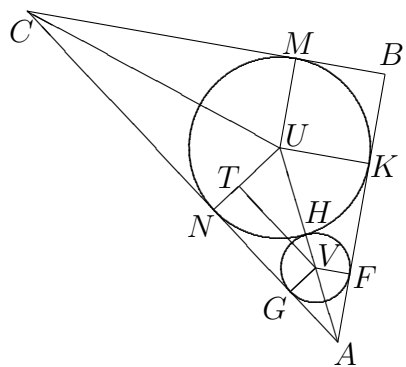
Дальше решение может быть разным.
В решении выше воспользовались тем, что,
во-первых, $\angle CAU$ входит в большое число хороших треугольников;
во-вторых, нетрудно через $\angle CAU$ найти величину $\angle UCA = \angle UCB$.




Поэтому мы и обозначили буквой величину угла $\angle CAU$.

Теперь мы эту величину «как бы знаем», что и позволило получить систему уравнений.

**Пример 53.** *В прямоугольный треугольник вписана окружность радиуса $R$. Этой окружности и двух сторон острого угла касается окружность радиуса $r$. Найти стороны треугольника $ABC$.*




Вернемся к лекции?

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

На этом примере рассмотрим, чем геометрический чертеж отличается от геометрической модели.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Постараемся, чтобы треугольник не выглядел равнобедренным...

Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Постараемся, чтобы треугольник не выглядел равнобедренным...

Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Постараемся, чтобы треугольник не выглядел равнобедренным...



Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Постараемся, чтобы треугольник не выглядел равнобедренным...

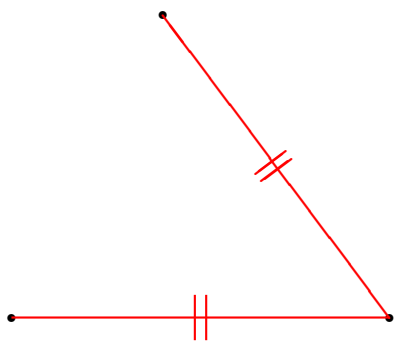
Ой, нет, плохо...

Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Постараемся, чтобы треугольник не выглядел равнобедренным...

Ой, нет, плохо...

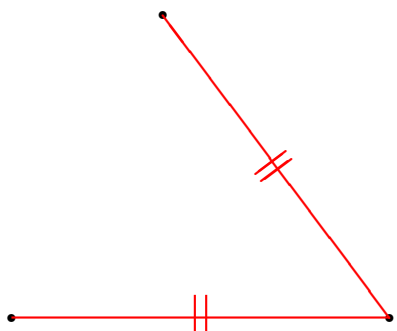


Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Постараемся, чтобы треугольник не выглядел равнобедренным...

Сдвинем одну из точек...



Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Постараемся, чтобы треугольник не выглядел равнобедренным...



Сдвинем одну из точек...

Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Постараемся, чтобы треугольник не выглядел равнобедренным...

Сдвинем одну из точек... Вот теперь нормально...

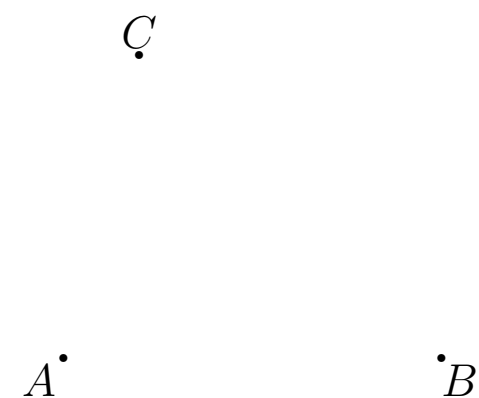


Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Постараемся, чтобы треугольник не выглядел равнобедренным...

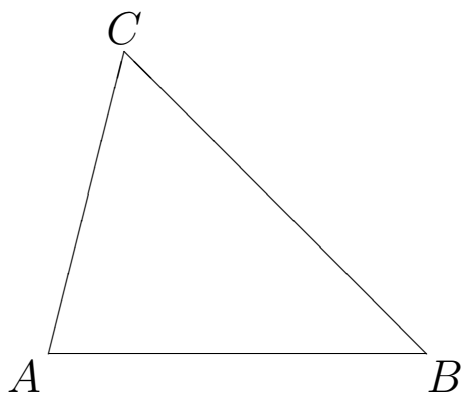
Сдвинем одну из точек... Вот теперь нормально...




Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

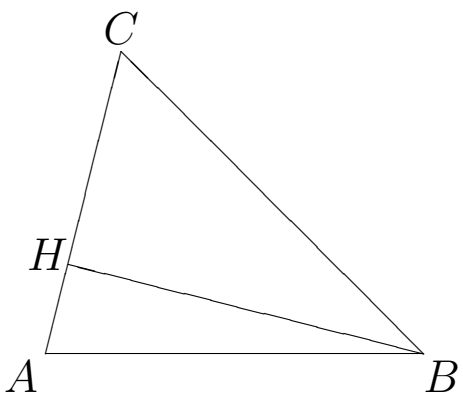
Теперь проведем высоты...




Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

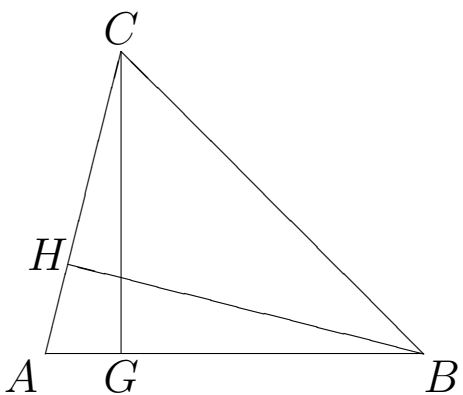
Теперь проведем высоты...




Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

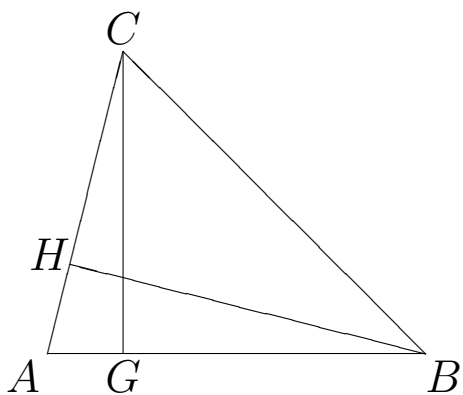
**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Теперь проведем высоты...




Сначала построим чертеж, а потом обсудим корректность условия задачи.

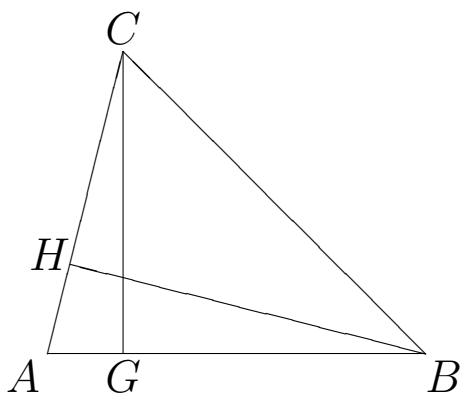
**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*




Формулировка задачи не вполне корректна...

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Например, что значит фраза «проведены высоты $BH = h$ и...»?

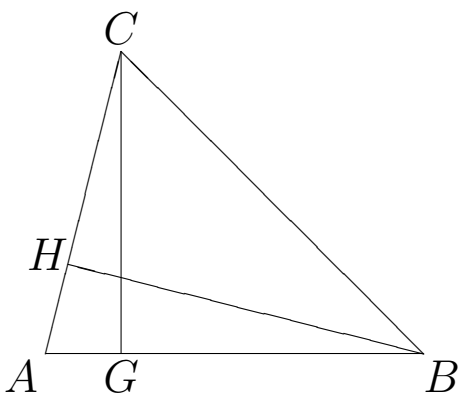



Формулировка задачи не вполне корректна...

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Например, что значит фраза «проведены высоты $BH = h$ и...»?

Здесь, с одной стороны, $BH$ обозначает *отрезок*, а с другой стороны, *длину* этого отрезка!

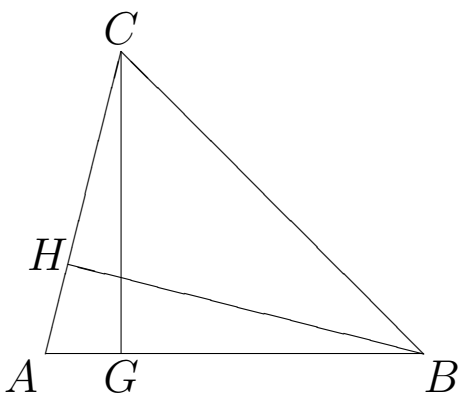



Формулировка задачи не вполне корректна...

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Например, что значит фраза «проведены высоты $BH = h$ и...»?

Здесь, с одной стороны, $BH$ обозначает *отрезок*, а с другой стороны, *длину* этого отрезка!



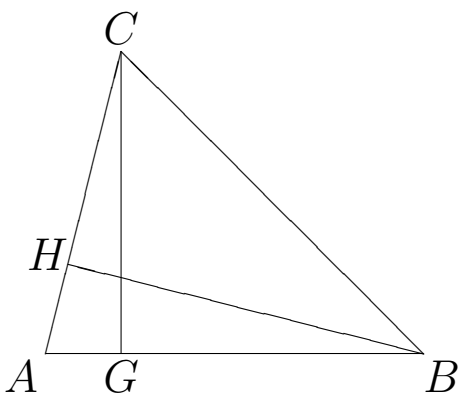

Формулировка задачи не вполне корректна...

Но мы же поняли условие правильно!

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Например, что значит фраза «проведены высоты $BH = h$ и...»?

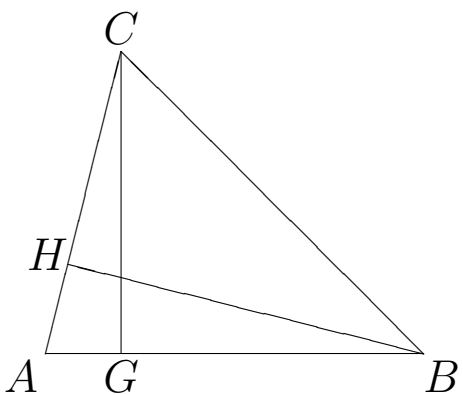
Здесь, с одной стороны, $BH$ обозначает *отрезок*, а с другой стороны, *длину* этого отрезка!




Формулировка задачи не вполне корректна...

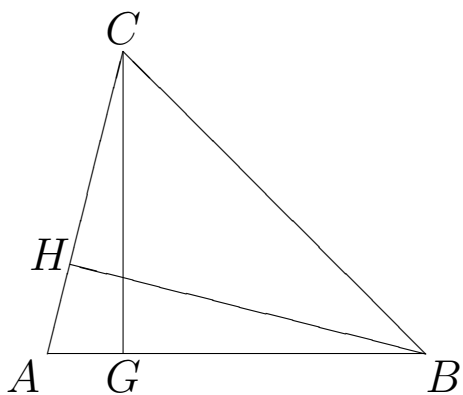
Это пример использования «умолчаний», сокращений, сознательных двусмысленностей и так называемого сленга.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*



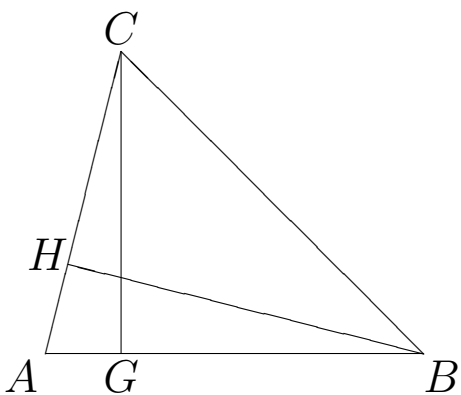

Сленг могут использовать только люди, хорошо владеющие соответствующим языком!

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*



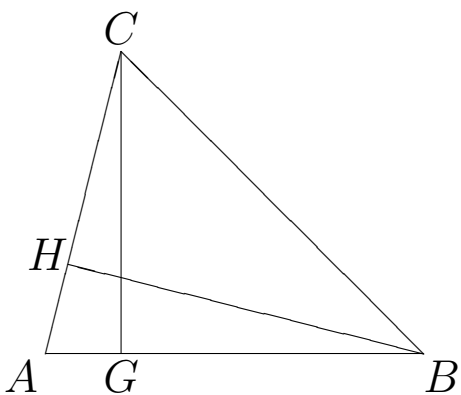

Владеете ли вы языком в нужной степени, легко проверить.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*




Владеете ли вы языком в нужной степени, легко проверить. Сможете ли вы сформулировать эту задачу корректно?

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

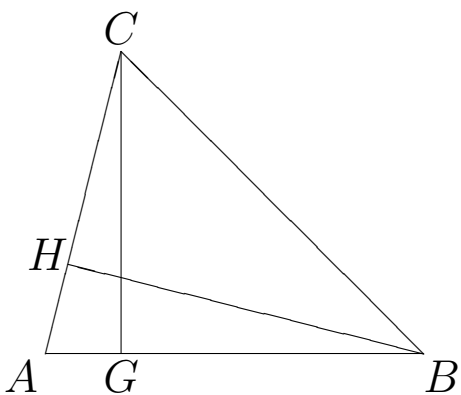



Владеете ли вы языком в нужной степени, легко проверить.
Сможете ли вы сформулировать эту задачу корректно?
Вот один из вариантов...

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

* * *

*В остроугольном треугольнике $ABC$ длина стороны $AB$ равна $c$. В нем проведены высота $BH$ длины $h$ и высота $CG$ длины $g$. Найти длину стороны $AC$.*

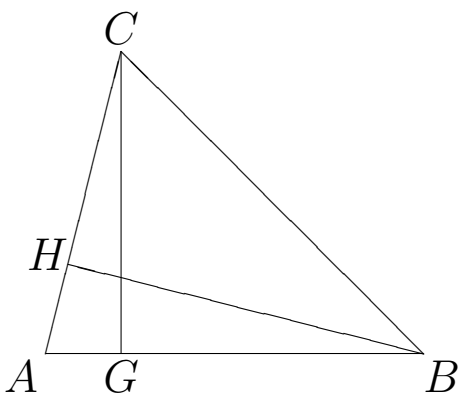



Владеете ли вы языком в нужной степени, легко проверить.
Сможете ли вы сформулировать эту задачу корректно?
Вот один из вариантов...

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

* * *

*В остроугольном треугольнике $ABC$ длина стороны $AB$ равна $c$. В нем проведены высота $BH$ длины $h$ и высота $CG$ длины $g$. Найти длину стороны $AC$.*

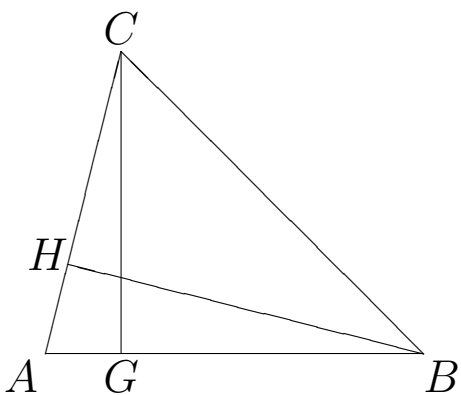



Но формулировка стала значительно длиннее...

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

* * *

*В остроугольном треугольнике $ABC$ длина стороны $AB$ равна $c$. В нем проведены высота $BH$ длины $h$ и высота $CG$ длины $g$. Найти длину стороны $AC$.*



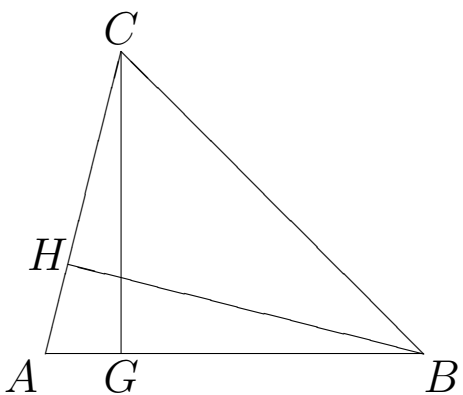

Но формулировка стала значительно длиннее...

Потому профессионалы и пользуются сленгом, но обычно в неофициальной обстановке...

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

* * *

*В остроугольном треугольнике $ABC$ длина стороны $AB$ равна $c$. В нем проведены высота $BH$ длины $h$ и высота $CG$ длины $g$. Найти длину стороны $AC$.*

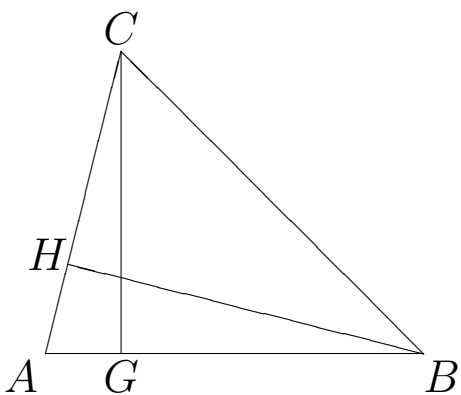



Кстати, мы в обыденной жизни широко используем сленг.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

* * *

*В остроугольном треугольнике $ABC$ длина стороны $AB$ равна $c$. В нем проведены высота $BH$ длины $h$ и высота $CG$ длины $g$. Найти длину стороны $AC$.*

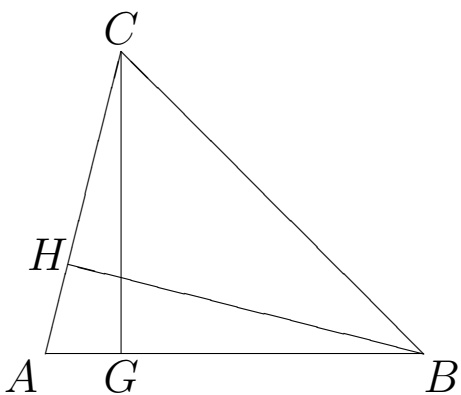



Кстати, мы в обыденной жизни широко используем сленг.
Например: «какой трамвай туда идет?»

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

* * *

*В остроугольном треугольнике $ABC$ длина стороны $AB$ равна $c$. В нем проведены высота $BH$ длины $h$ и высота $CG$ длины $g$. Найти длину стороны $AC$.*

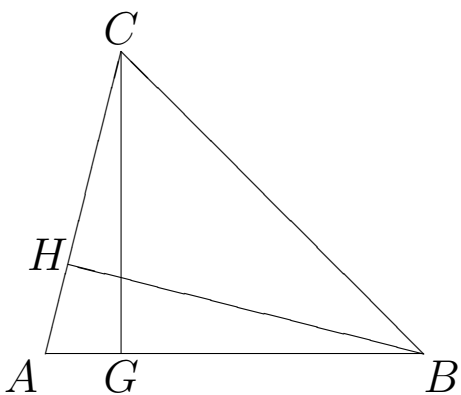



Кстати, мы в обыденной жизни широко используем сленг.
Например: «какой трамвай туда идет?»
Большой? Красный? Красивый?

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

* * *

*В остроугольном треугольнике $ABC$ длина стороны $AB$ равна $c$. В нем проведены высота $BH$ длины $h$ и высота $CG$ длины $g$. Найти длину стороны $AC$.*

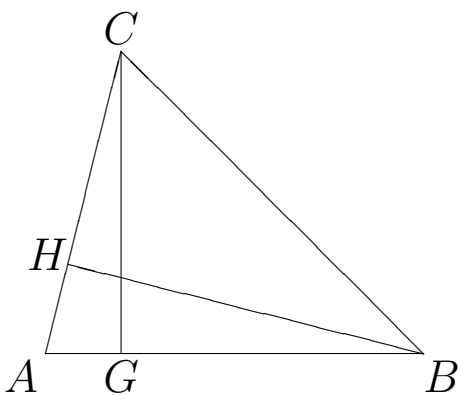



Кстати, мы в обыденной жизни широко используем сленг.
Например: «какой трамвай туда идет?»
Уточним вопрос: «Каков номер трамвая, который идет туда?»

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

* * *

*В остроугольном треугольнике $ABC$ длина стороны $AB$ равна $c$. В нем проведены высота $BH$ длины $h$ и высота $CG$ длины $g$. Найти длину стороны $AC$.*




Кстати, мы в обыденной жизни широко используем сленг.

Например: «какой трамвай туда идет?»

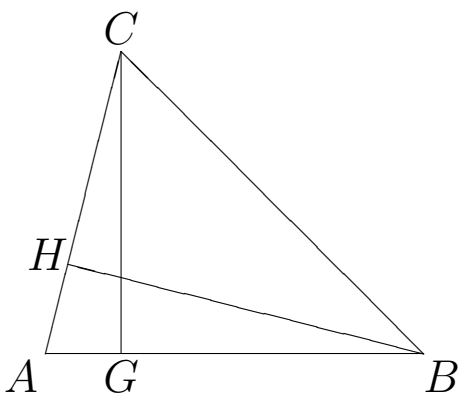
Уточним вопрос: «Каков номер трамвая, который идет туда?»

На каждом вагоне стоит уникальный номер, например, 1024, но это не тот номер, который нам нужен!

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

* * *

*В остроугольном треугольнике $ABC$ длина стороны $AB$ равна $c$. В нем проведены высота $BH$ длины $h$ и высота $CG$ длины $g$. Найти длину стороны $AC$.*

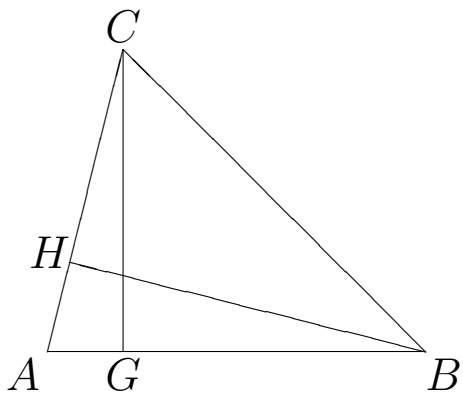



Кстати, мы в обыденной жизни широко используем сленг.
Например: «какой трамвай туда идет?»
Поэтому правильно было бы спросить:

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

* * *

*В остроугольном треугольнике $ABC$ длина стороны $AB$ равна $c$. В нем проведены высота $BH$ длины $h$ и высота $CG$ длины $g$. Найти длину стороны $AC$.*

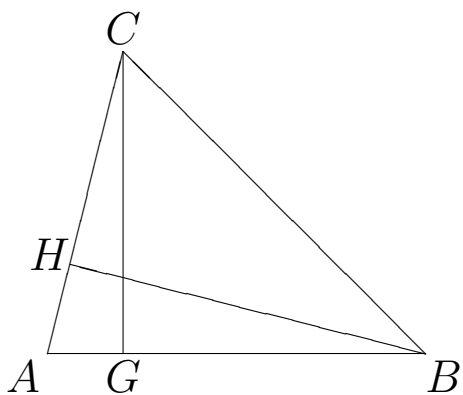



Кстати, мы в обыденной жизни широко используем сленг.

Например: «какой трамвай туда идет?»

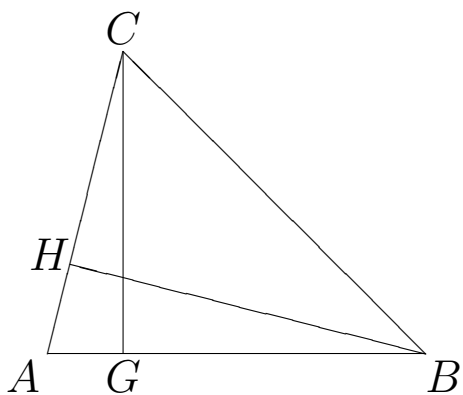
Поэтому правильно было бы спросить: *Какой маршрут трамвая имеет остановку в нужном месте?*

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*




**Первое решение.**

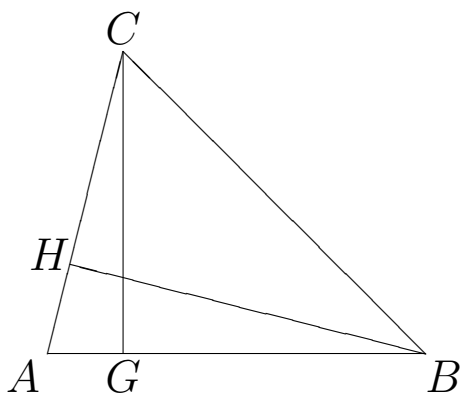
**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*




**Первое решение.**

Вычислим двумя способами удвоенную площадь $\triangle ABC$ :

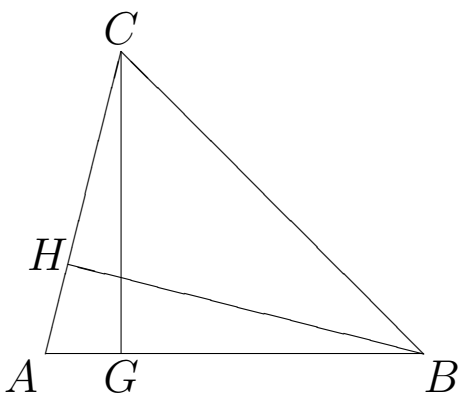
**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*




**Первое решение.** $AB \cdot CG =$

Вычислим двумя способами удвоенную площадь $\triangle ABC$ :

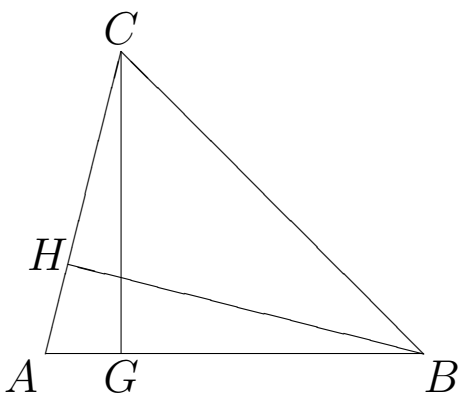
**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*




**Первое решение.** $AB \cdot CG = AC \cdot BH$,

Вычислим двумя способами удвоенную площадь $\triangle ABC$ :

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*



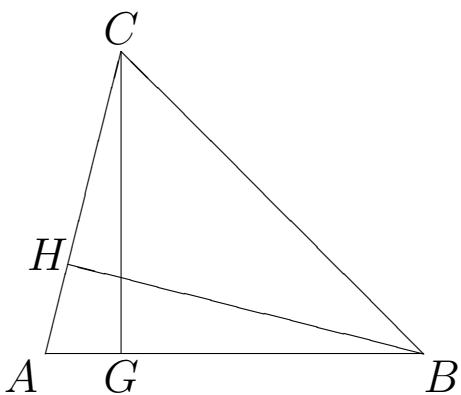

**Первое решение.** $AB \cdot CG = AC \cdot BH, \quad c \cdot g = AC \cdot h.$

Вычислим двумя способами удвоенную площадь $\triangle ABC$ :

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:



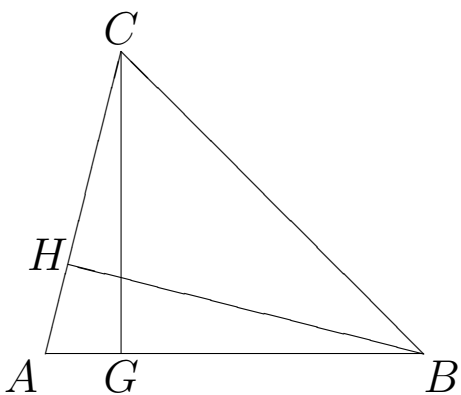



**Первое решение.** $AB \cdot CG = AC \cdot BH, \quad c \cdot g = AC \cdot h.$

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\triangle ABC$,

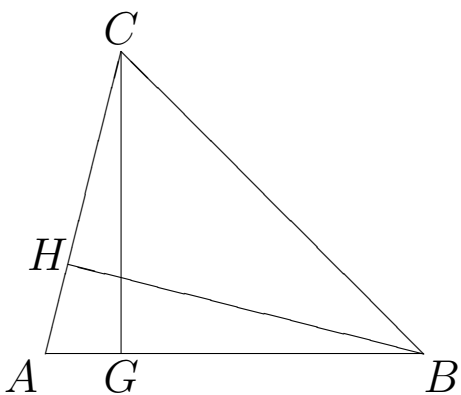



**Первое решение.** $AB \cdot CG = AC \cdot BH$, $c \cdot g = AC \cdot h$.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

| $\triangle ABC$, отрезков |
|---|

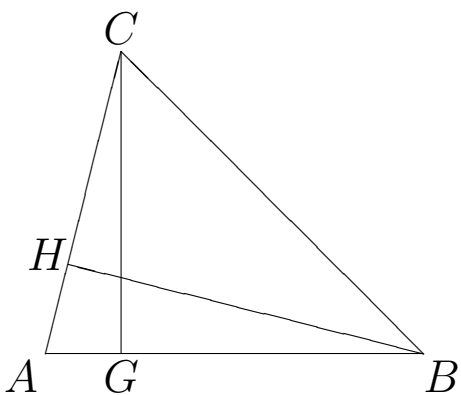



**Первое решение.** $AB \cdot CG = AC \cdot BH$, $c \cdot g = AC \cdot h$.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\triangle ABC$, отрезков $CG, BH, AB, AC$.

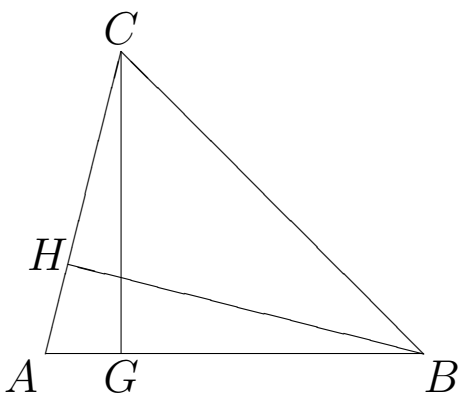



**Первое решение.** $AB \cdot CG = AC \cdot BH$, $c \cdot g = AC \cdot h$.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\triangle ABC$, отрезков $CG, BH, AB, AC$.

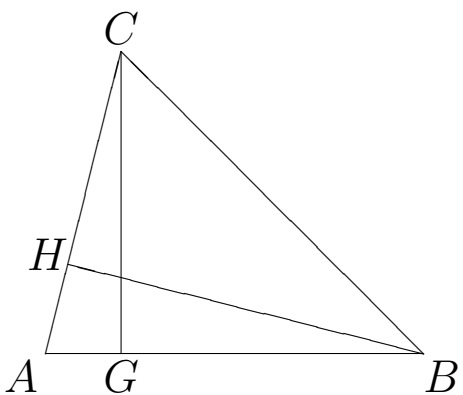



**Второе решение.**

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\boxed{\triangle ABC, \quad \text{отрезков } CG, BH, AB, AC.}$

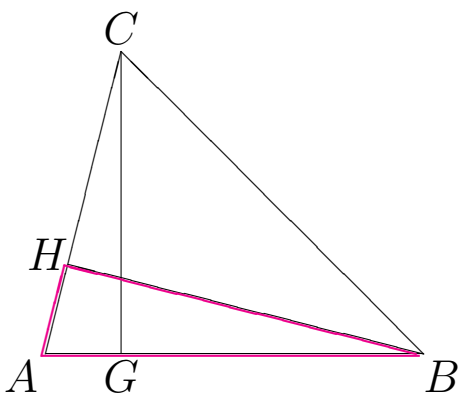



**Второе решение.** Интересующие нас отрезки являются сторонами подобных треугольников

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\boxed{\triangle ABC, \quad \text{отрезков } CG, BH, AB, AC.}$

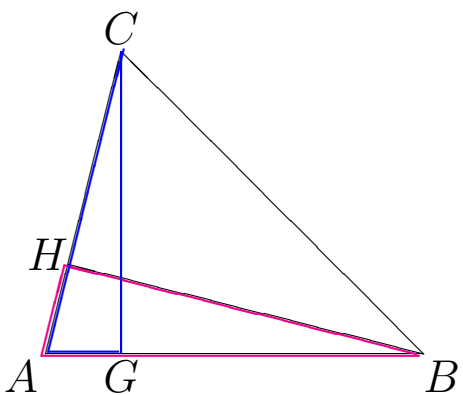



**Второе решение.** Интересующие нас отрезки являются сторонами подобных треугольников

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\triangle ABC$, отрезков $CG, BH, AB, AC$.

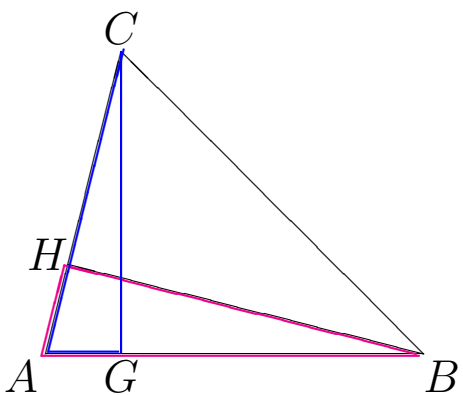



**Второе решение.** Интересующие нас отрезки являются сторонами подобных треугольников

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\triangle ABC$, отрезков $CG, BH, AB, AC$.

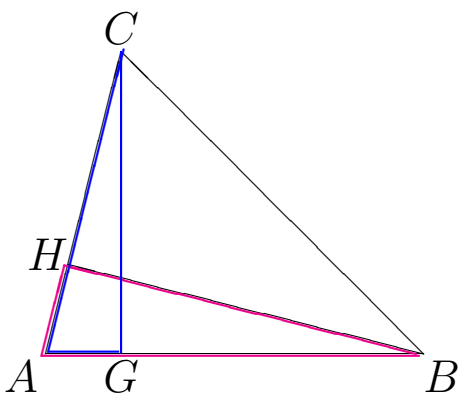



**Второе решение.** Интересующие нас отрезки являются сторонами подобных треугольников $ABH \sim ACG$.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\triangle ABC$, отрезков $CG, BH, AB, AC$.



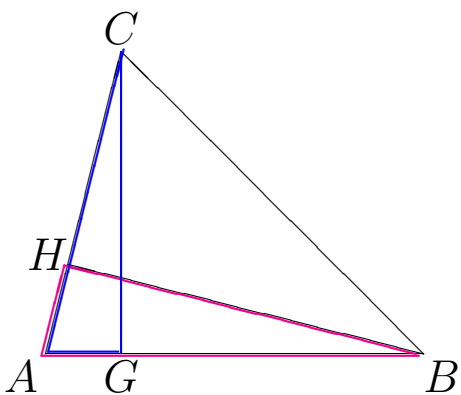

**Второе решение.** Интересующие нас отрезки являются сторонами подобных треугольников $ABH \sim ACG$.

$$\frac{AC}{CG} = \text{——}$$

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\triangle ABC$, отрезков $CG, BH, AB, AC$.



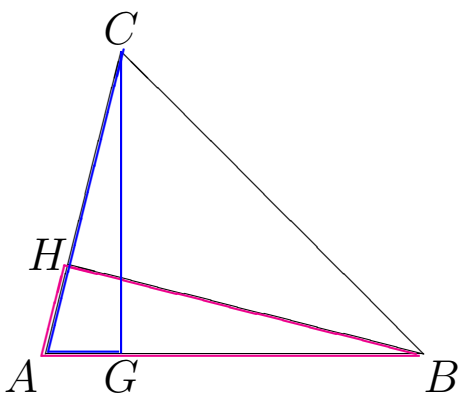

**Второе решение.** Интересующие нас отрезки являются сторонами подобных треугольников $ABH \sim ACG$.

$$\frac{AC}{CG} = \frac{AB}{\quad}$$

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\triangle ABC$, отрезков $CG, BH, AB, AC$.




**Второе решение.** Интересующие нас отрезки являются сторонами подобных треугольников $ABH \sim ACG$.

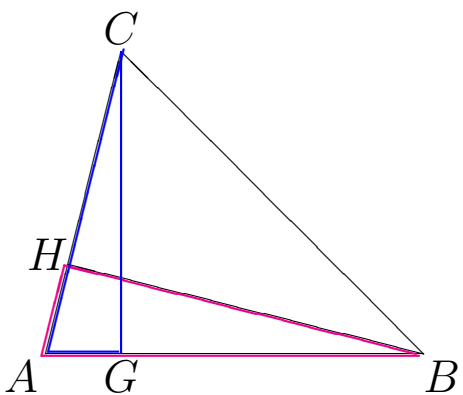
$$\frac{AC}{CG} = \frac{AB}{BH}$$

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\boxed{\triangle ABC, \quad \text{отрезков } CG, BH, AB, AC.}$

Уравнение $\dfrac{AC}{g} = \dfrac{c}{h}$ получено с помощью фигур: $\boxed{\triangle ABH, \quad \triangle ACG.}$




**Второе решение.** Интересующие нас отрезки являются сторонами подобных треугольников $ABH \sim ACG$.

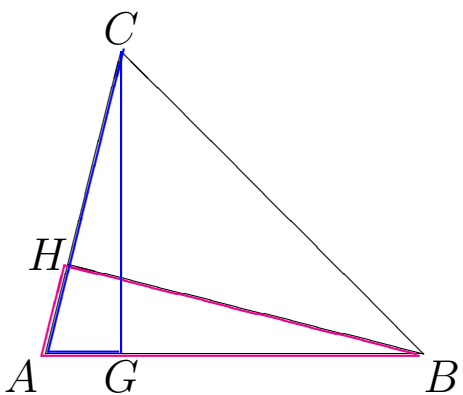
$$\frac{AC}{CG} = \frac{AB}{BH}$$

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\boxed{\triangle ABC, \quad \text{отрезков } CG, BH, AB, AC.}$

Уравнение $\dfrac{AC}{g} = \dfrac{c}{h}$ получено с помощью фигур: $\boxed{\triangle ABH, \quad \triangle ACG.}$



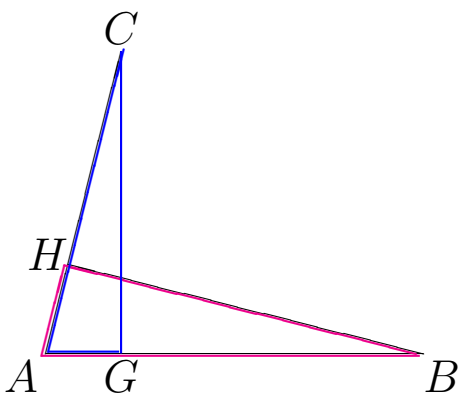

Второе решение «не почувствует», если мы уберем отрезок $BC$.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\boxed{\triangle ABC, \quad \text{отрезков } CG, BH, AB, AC.}$

Уравнение $\dfrac{AC}{g} = \dfrac{c}{h}$ получено с помощью фигур: $\boxed{\triangle ABH, \quad \triangle ACG.}$



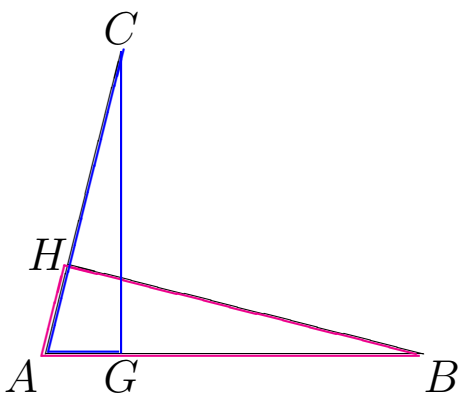

Второе решение «не почувствует», если мы уберем отрезок $BC$. Для первого решения это катастрофа!

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\boxed{\triangle ABC, \quad \text{отрезков } CG, BH, AB, AC.}$

Уравнение $\dfrac{AC}{g} = \dfrac{c}{h}$ получено с помощью фигур: $\boxed{\triangle ABH, \quad \triangle ACG.}$




Второе решение «не почувствует», если мы уберем отрезок $BC$.

Для первого решения это катастрофа!

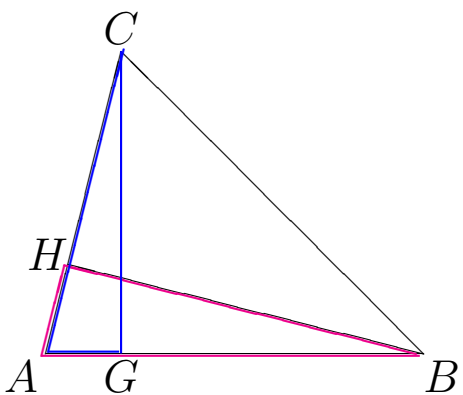
Значит, эти решения основаны на разных геометрических моделях!

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\boxed{\triangle ABC, \quad \text{отрезков } CG, BH, AB, AC.}$

Уравнение $\dfrac{AC}{g} = \dfrac{c}{h}$ получено с помощью фигур: $\boxed{\triangle ABH, \quad \triangle ACG.}$



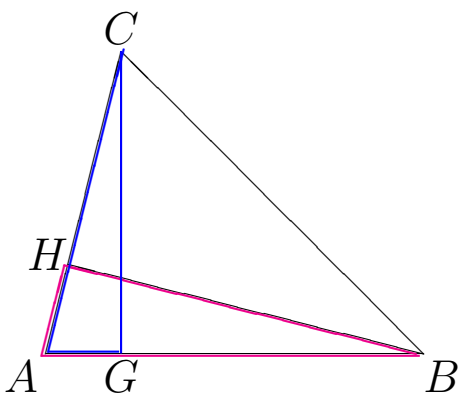

Для того, чтобы успешно решать геометрические задачи, мы должны научиться строить геометрические модели:

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\boxed{\triangle ABC, \quad \text{отрезков } CG, BH, AB, AC.}$

Уравнение $\dfrac{AC}{g} = \dfrac{c}{h}$ получено с помощью фигур: $\boxed{\triangle ABH, \quad \triangle ACG.}$



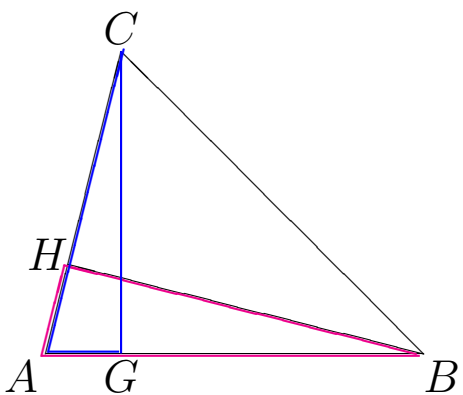

Для того, чтобы успешно решать геометрические задачи, мы должны научиться строить геометрические модели:
находить нужные фигуры, их комбинации, проводить дополнительные построения.

**Пример 54.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ имеем $AB = c$. В нем проведены высоты $BH = h$ и $CG = g$. Найти $AC$.*

Уравнение $c \cdot g = AC \cdot h$ получено с помощью фигур:

$\boxed{\triangle ABC, \quad \text{отрезков } CG, BH, AB, AC.}$

Уравнение $\dfrac{AC}{g} = \dfrac{c}{h}$ получено с помощью фигур: $\boxed{\triangle ABH, \quad \triangle ACG.}$




Для того, чтобы успешно решать геометрические задачи, мы должны научиться строить геометрические модели:
находить нужные фигуры, их комбинации, проводить дополнительные построения.

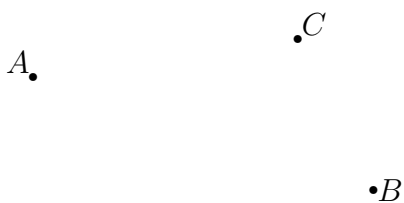
**Вернемся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек* $A, B, C$*, если расстояние между* $A$ *и* $B$ *равно* $\sqrt{90}$*, между* $B$ *и* $C$ *равно* $\sqrt{20}$*, и* $AC = \sqrt{50}$*.*

**Решение.**

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек* $A, B, C$*, если расстояние между* $A$ *и* $B$ *равно* $\sqrt{90}$*, между* $B$ *и* $C$ *равно* $\sqrt{20}$*, и* $AC = \sqrt{50}$*.*

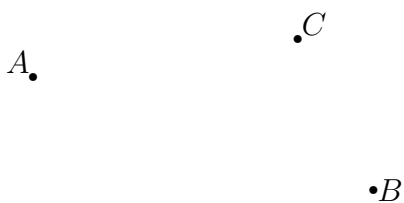
**Решение.**




Применим «стратегию предвкушения»:

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

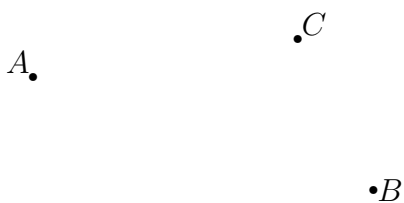
**Решение.**




Применим «стратегию предвкушения»: допустим, искомую точку мы уже нашли.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.**

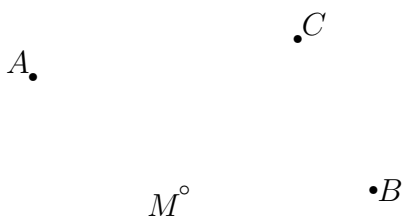



Применим «стратегию предвкушения»: допустим, искомую точку мы уже нашли.

Изобразим ее на чертеже.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек* $A, B, C$, *если расстояние между* $A$ *и* $B$ *равно* $\sqrt{90}$, *между* $B$ *и* $C$ *равно* $\sqrt{20}$, *и* $AC = \sqrt{50}$.

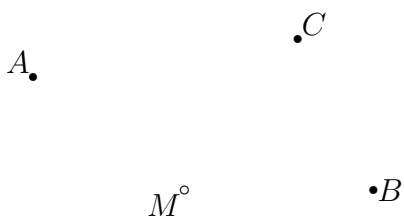
**Решение.**




В каком виде представим ответ?

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек* $A, B, C$, *если расстояние между* $A$ *и* $B$ *равно* $\sqrt{90}$, *между* $B$ *и* $C$ *равно* $\sqrt{20}$, *и* $AC = \sqrt{50}$.

**Решение.**

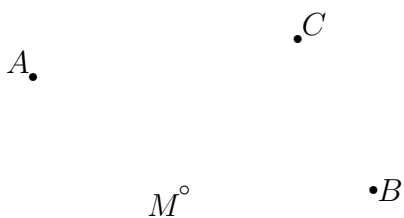



В каком виде представим ответ?

Положение точки можно описать с помощью других фигур:

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек* $A, B, C$, *если расстояние между* $A$ *и* $B$ *равно* $\sqrt{90}$, *между* $B$ *и* $C$ *равно* $\sqrt{20}$, *и* $AC = \sqrt{50}$.

**Решение.**

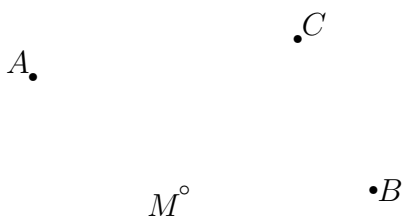



В каком виде представим ответ?

Положение точки можно описать с помощью других фигур: как точку пересечения линий, как точку с известными расстояниями до других фигур (точек, прямых, окружностей и др.).

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.**



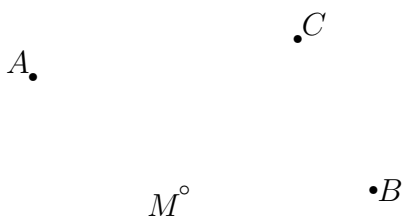

В каком виде представим ответ?

Положение точки можно описать с помощью других фигур: как точку пересечения линий, как точку с известными расстояниями до других фигур (точек, прямых, окружностей и др.).

Мы ишем точку, *равноудаленную* от точек $A, B, C$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.



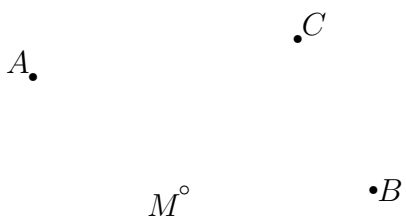

В каком виде представим ответ?

Положение точки можно описать с помощью других фигур: как точку пересечения линий, как точку с известными расстояниями до других фигур (точек, прямых, окружностей и др.).

Мы ишем точку, *равноудаленную* от точек $A, B, C$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

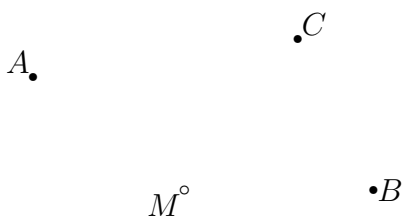
**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




Расстояния на плоскости — это длины соответствующих отрезков.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

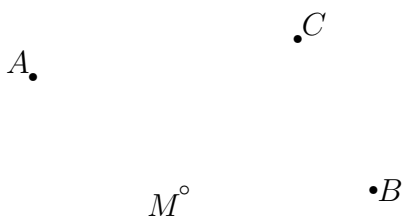
**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




Расстояния на плоскости — это длины соответствующих отрезков. Изобразим их на чертеже.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.

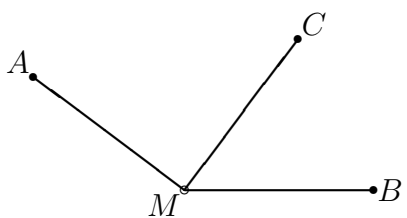



Расстояния на плоскости — это длины соответствующих отрезков. Изобразим их на чертеже.

Сначала отрезки, символизирующие искомые расстояния...

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.

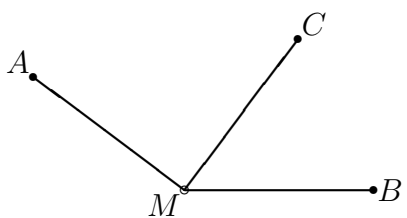



Расстояния на плоскости — это длины соответствующих отрезков. Изобразим их на чертеже.

Сначала отрезки, символизирующие искомые расстояния...

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




Расстояния на плоскости — это длины соответствующих отрезков.

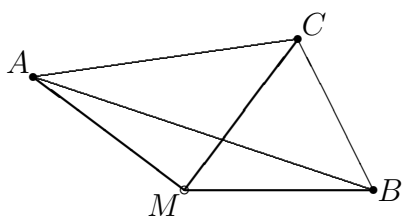
Изобразим их на чертеже.

Сначала отрезки, символизирующие искомые расстояния...

Потом отрезки для расстояний, известных из условия.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




Расстояния на плоскости — это длины соответствующих отрезков.

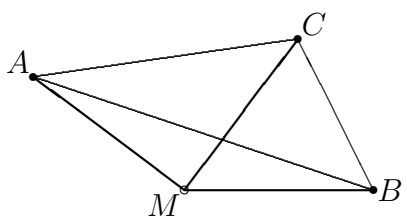
Изобразим их на чертеже.

Сначала отрезки, символизирующие искомые расстояния...

Потом отрезки для расстояний, известных из условия.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

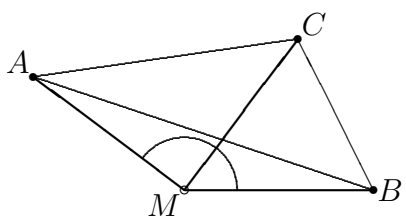
**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.

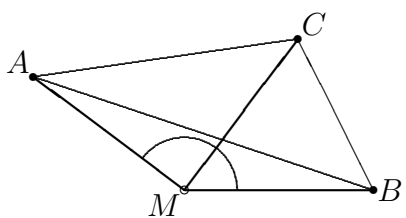



Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.

$\angle AMB =$

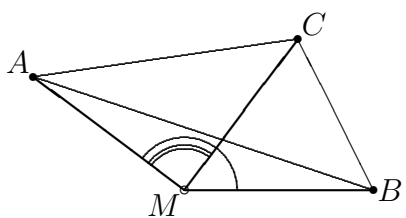



Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.

$\angle AMB =$

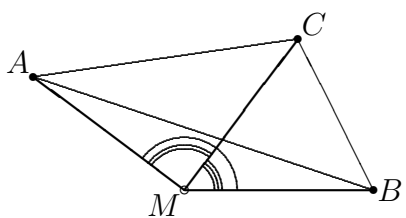



Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.

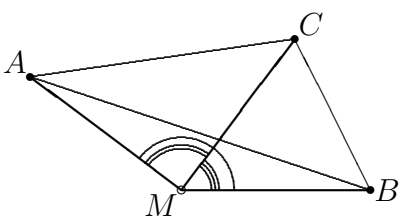
$\angle AMB =$




Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

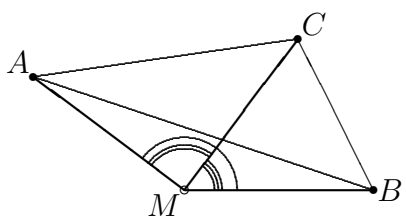
**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.
$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.




Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.
$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.



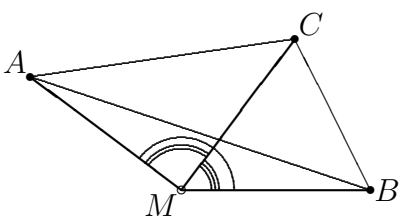

Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

По теореме косинусов

$AB^2 =$

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.
$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.



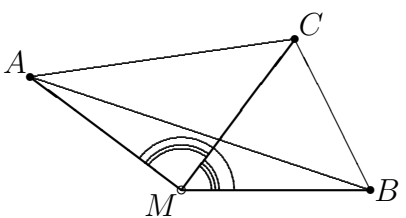

Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

По теореме косинусов

$AB^2 = AM^2 + MB^2 - 2AM \cdot MB \cdot \cos \angle AMB$

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.
$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.



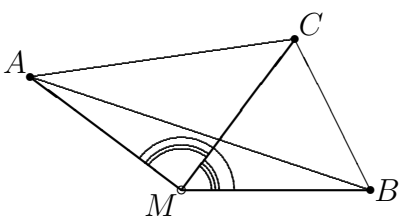

Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

По теореме косинусов

$90 = AB^2 = AM^2 + MB^2 - 2AM \cdot MB \cdot \cos \angle AMB$

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.
$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.



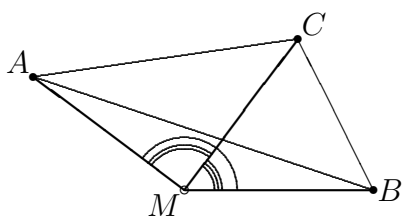

Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

По теореме косинусов

$$90 = AB^2 = AM^2 + MB^2 - 2AM \cdot MB \cdot \cos\angle AMB = x^2 + x^2 - 2x \cdot x \cdot \cos\angle AMB.$$

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos \frac{2x^2 - 90}{2x^2} =$$

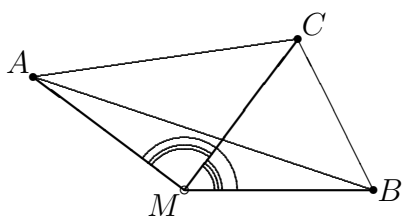
Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

По теореме косинусов

$$90 = AB^2 = AM^2 + MB^2 - 2AM \cdot MB \cdot \cos \angle AMB = x^2 + x^2 - 2x \cdot x \cdot \cos \angle AMB.$$

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+$$

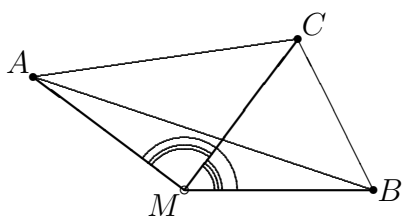
Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

По теореме косинусов

$$90=AB^2=AM^2+MB^2-2AM\cdot MB\cdot\cos\angle AMB=x^2+x^2-2x\cdot x\cdot\cos\angle AMB.$$

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

По теореме косинусов

$$90=AB^2=AM^2+MB^2-2AM\cdot MB\cdot\cos\angle AMB=x^2+x^2-2x\cdot x\cdot\cos\angle AMB.$$

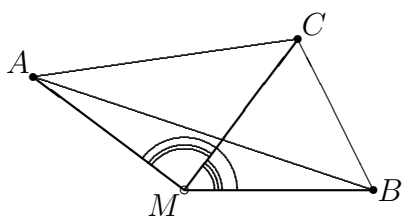
**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.

$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры:



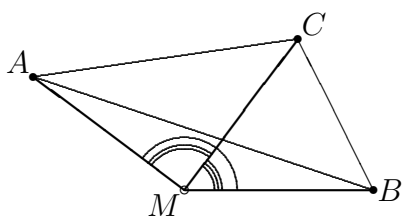

Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

По теореме косинусов

$$90=AB^2=AM^2+MB^2-2AM\cdot MB\cdot\cos\angle AMB=x^2+x^2-2x\cdot x\cdot\cos\angle AMB.$$

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

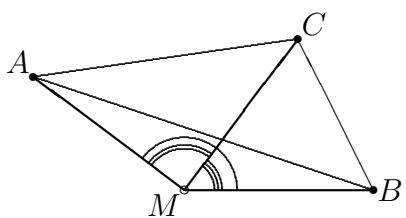
Двумя способами найдем величину угла $\angle AMB$.

По теореме косинусов

$$90=AB^2=AM^2+MB^2-2AM\cdot MB\cdot\cos\angle AMB=x^2+x^2-2x\cdot x\cdot\cos\angle AMB.$$

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

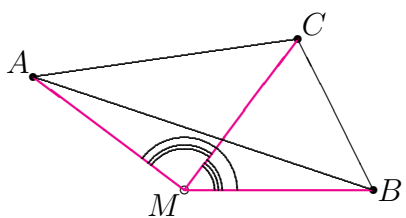
$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

На чертеже имеем типовую конфигурацию фигур:

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

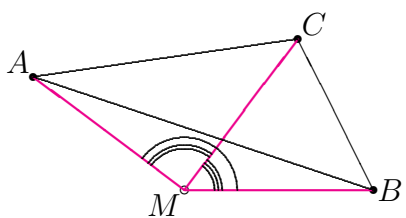
$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2} = \arccos\frac{2x^2-50}{2x^2} + \arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

На чертеже имеем типовую конфигурацию фигур:

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

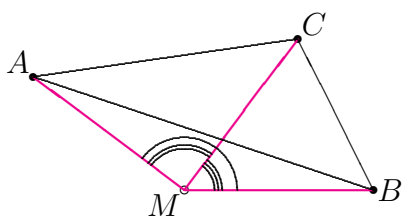
$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

На чертеже имеем типовую конфигурацию фигур: три равных отрезка с общим концом.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

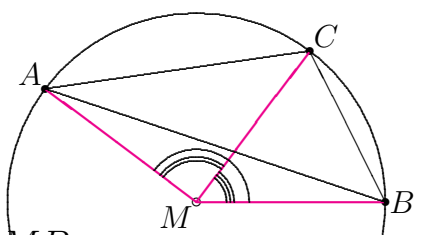
$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

На чертеже имеем типовую конфигурацию фигур: три равных отрезка с общим концом. Рекомендуется провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

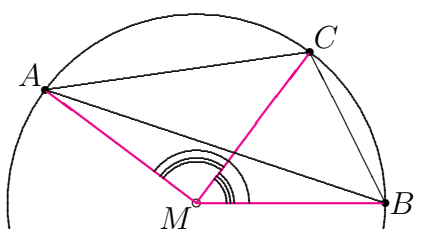
$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2} = \arccos\frac{2x^2-50}{2x^2} + \arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

На чертеже имеем типовую конфигурацию фигур: три равных отрезка с общим концом. Рекомендуется провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

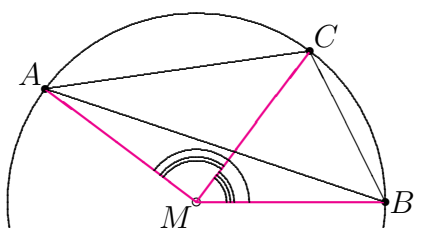
$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2} = \arccos\frac{2x^2-50}{2x^2} + \arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

На чертеже имеем типовую конфигурацию фигур: три равных отрезка с общим концом. Рекомендуется провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами. Искомое расстояние равно длине радиуса, которую мы найдем с помощью площади $\triangle ABC$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2} = \arccos\frac{2x^2-50}{2x^2} + \arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

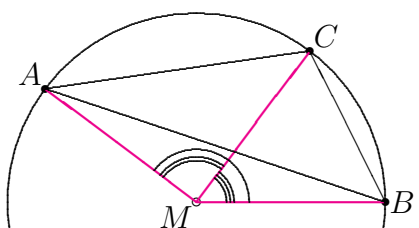
Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

$$\sqrt{\frac{(\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(-\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}-\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}+\sqrt{20}-\sqrt{50})}{2^4}} =$$

На чертеже имеем типовую конфигурацию фигур: три равных отрезка с общим концом. Рекомендуется провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами. Искомое расстояние равно длине радиуса, которую мы найдем с помощью площади $\triangle ABC$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2} = \arccos\frac{2x^2-50}{2x^2} + \arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

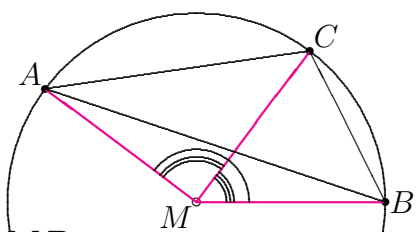
Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

$$\sqrt{\frac{(\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(-\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}-\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}+\sqrt{20}-\sqrt{50})}{2^4}} = \frac{\sqrt{90}\sqrt{20}\sqrt{50}}{4x}.$$

На чертеже имеем типовую конфигурацию фигур: три равных отрезка с общим концом. Рекомендуется провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами. Искомое расстояние равно длине радиуса, которую мы найдем с помощью площади $\triangle ABC$.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

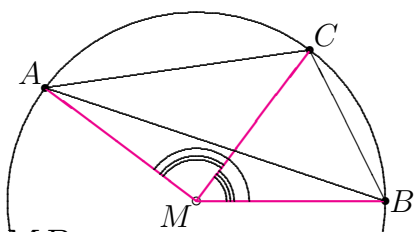
Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

$$\sqrt{\frac{(\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(-\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}-\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}+\sqrt{20}-\sqrt{50})}{2^4}}=\frac{\sqrt{90}\sqrt{20}\sqrt{50}}{4x}.$$

В этом решении использованы фигуры:

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

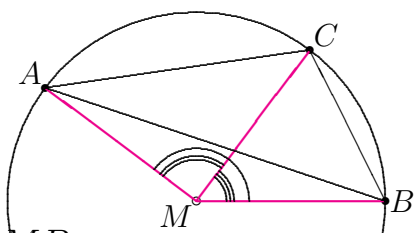
Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

$$\sqrt{\frac{(\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(-\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}-\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}+\sqrt{20}-\sqrt{50})}{2^4}}=\frac{\sqrt{90}\sqrt{20}\sqrt{50}}{4x}.$$

В этом решении использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\triangle ABC$, окружность.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

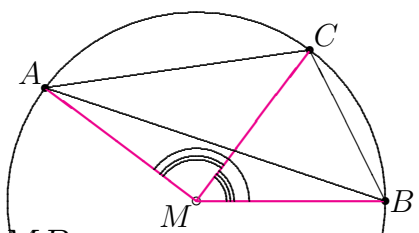
$$\sqrt{\frac{(\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(-\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}-\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}+\sqrt{20}-\sqrt{50})}{2^4}}=\frac{\sqrt{90}\sqrt{20}\sqrt{50}}{4x}.$$

В этом решении использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\triangle ABC$, окружность.

Проведение окружности можно рассматривать как внешнее обогащение геометрической модели.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2} = \arccos\frac{2x^2-50}{2x^2} + \arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

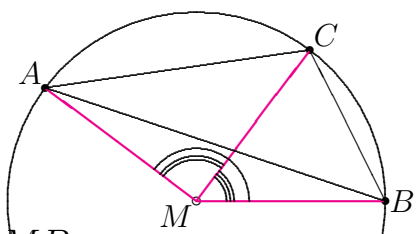
$$\sqrt{\frac{(\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(-\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}-\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}+\sqrt{20}-\sqrt{50})}{2^4}} = \frac{\sqrt{90}\sqrt{20}\sqrt{50}}{4x}.$$

В этом решении использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\triangle ABC$, окружность.

На чертеже окружность можно было провести сразу, но в первом решении она не используется.

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

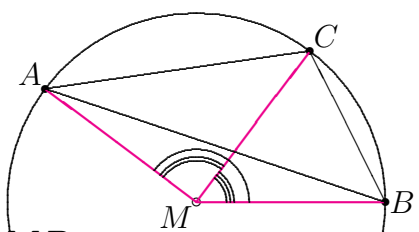
$$\sqrt{\frac{(\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(-\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}-\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}+\sqrt{20}-\sqrt{50})}{2^4}}=\frac{\sqrt{90}\sqrt{20}\sqrt{50}}{4x}.$$

В этом решении использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\triangle ABC$, окружность.

***Геометрический чертеж моделью не является!***

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

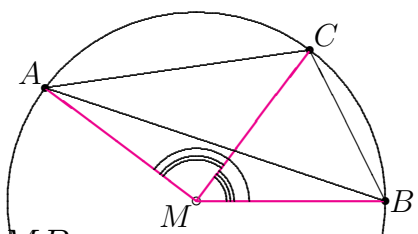
$$\sqrt{\frac{(\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(-\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}-\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}+\sqrt{20}-\sqrt{50})}{2^4}}=\frac{\sqrt{90}\sqrt{20}\sqrt{50}}{4x}.$$

В этом решении использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\triangle ABC$, окружность.

***Геометрический чертеж моделью не является!*** По этому чертежу и условию задачи мы построили две модели, на которых основаны два разных решения!

**Пример 55.** *Найти точку на плоскости, равноудаленную от точек $A, B, C$, если расстояние между $A$ и $B$ равно $\sqrt{90}$, между $B$ и $C$ равно $\sqrt{20}$, и $AC = \sqrt{50}$.*

**Решение.** Положим $x = MA = MB = MC$.




$\angle AMB = \angle AMC + \angle CMB$.

$$\arccos\frac{2x^2-90}{2x^2}=\arccos\frac{2x^2-50}{2x^2}+\arccos\frac{2x^2-20}{2x^2}.$$

Использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\angle AMB$, $\angle AMC$, $\angle CMB$, $\triangle AMB$, $\triangle AMC$, $\triangle CMB$.

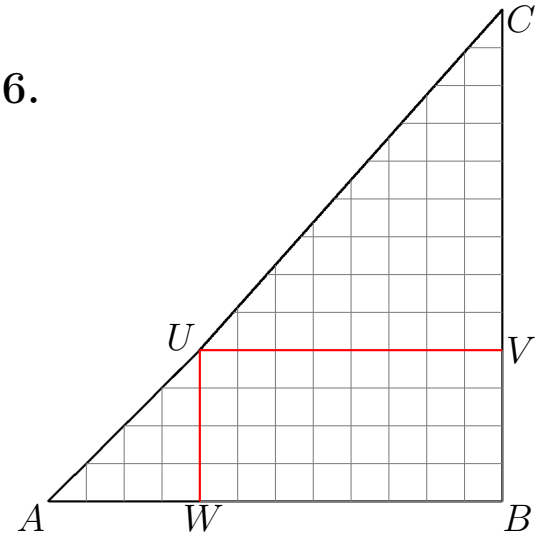
$$\sqrt{\frac{(\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(-\sqrt{90}+\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}-\sqrt{20}+\sqrt{50})(\sqrt{90}+\sqrt{20}-\sqrt{50})}{2^4}}=\frac{\sqrt{90}\sqrt{20}\sqrt{50}}{4x}.$$

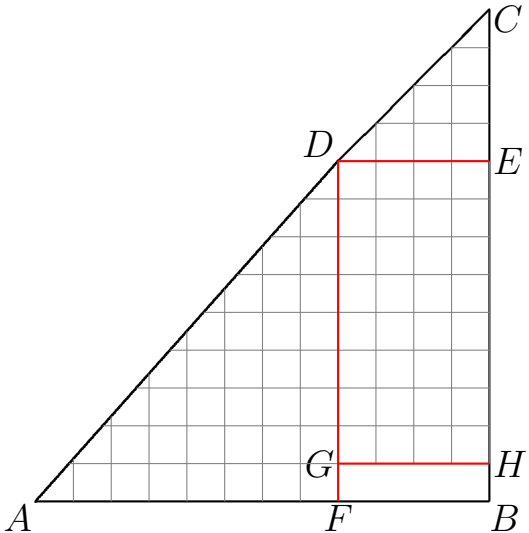
В этом решении использованы фигуры: $MA$, $MC$, $MB$, $AB$, $BC$, $AC$, $\triangle ABC$, окружность.

***Геометрический чертеж моделью не является!***

Вернемся к лекции?

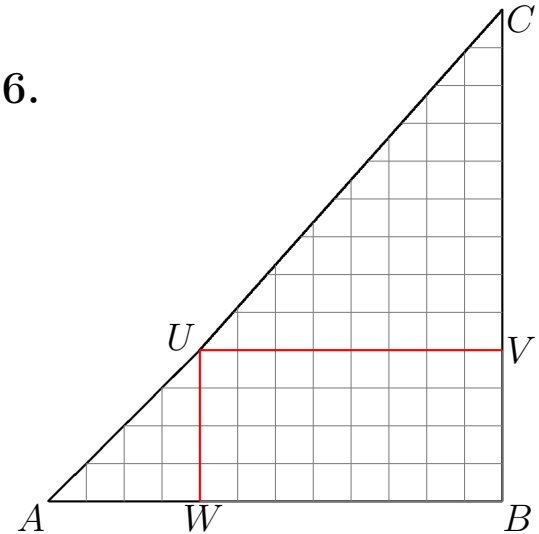
**Пример 56.**

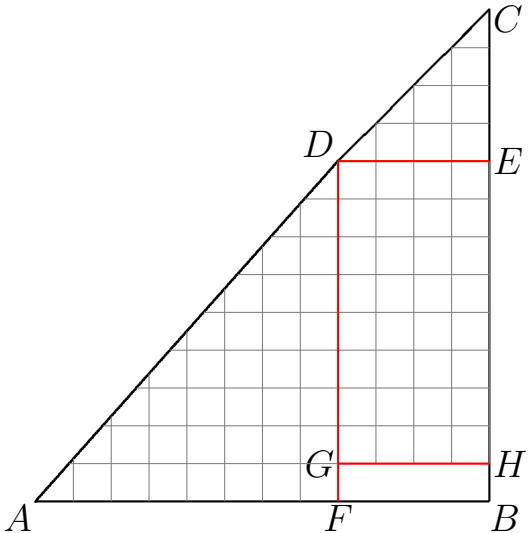



**Решение.**

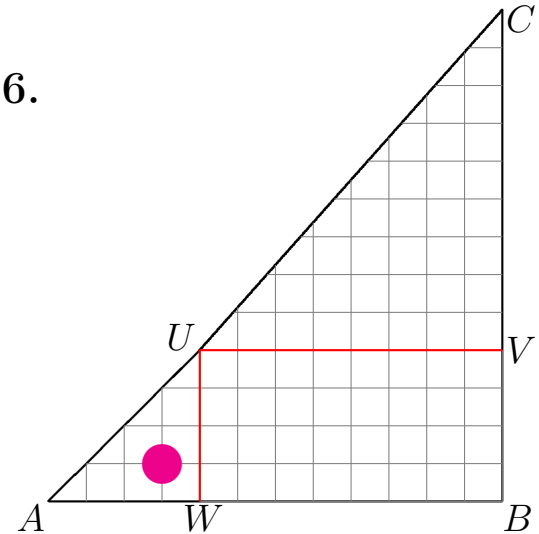
**Пример 56.**

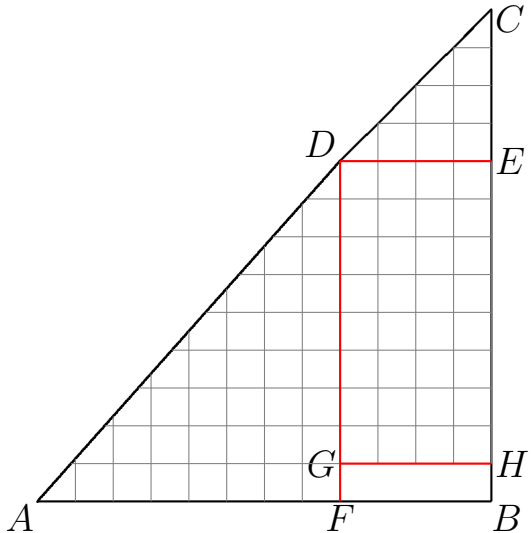



**Решение.** Видно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

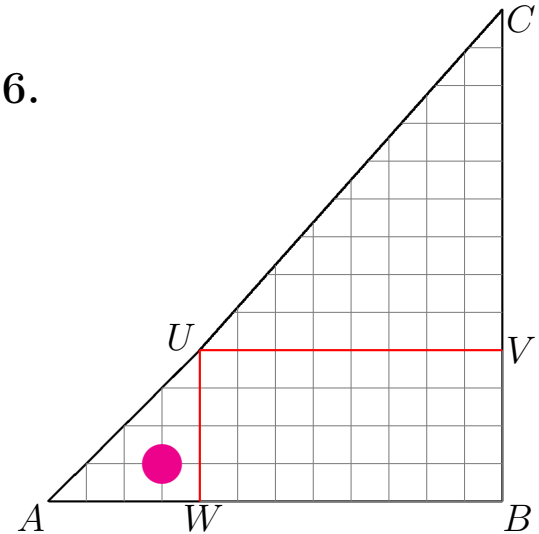
**Пример 56.**

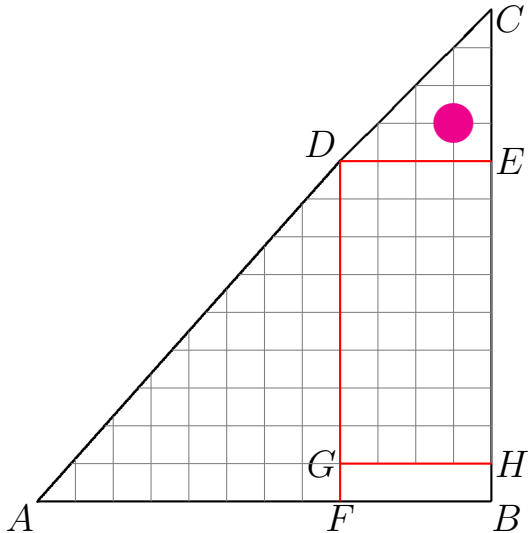



**Решение.** Видно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

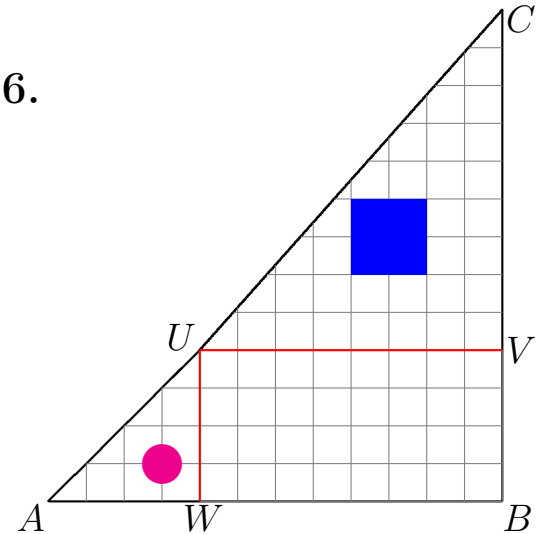
**Пример 56.**

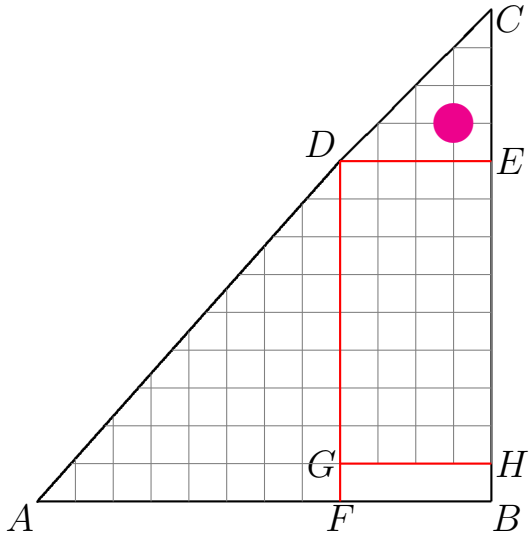



**Решение.** Видно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

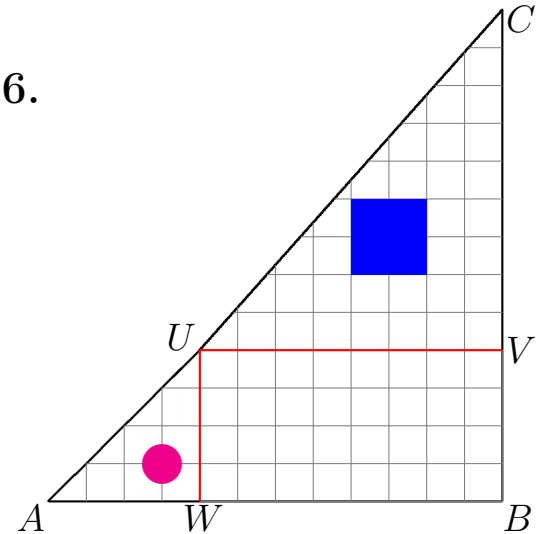
**Пример 56.**

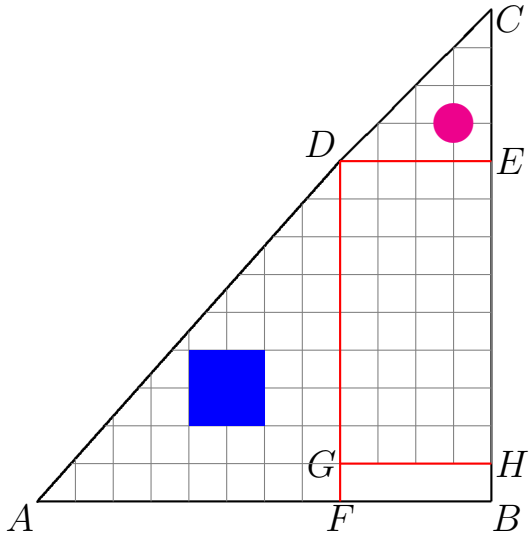



**Решение.** Видно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

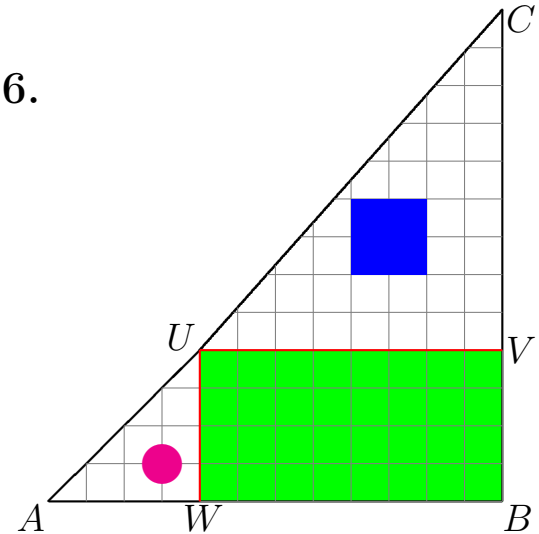
**Пример 56.**

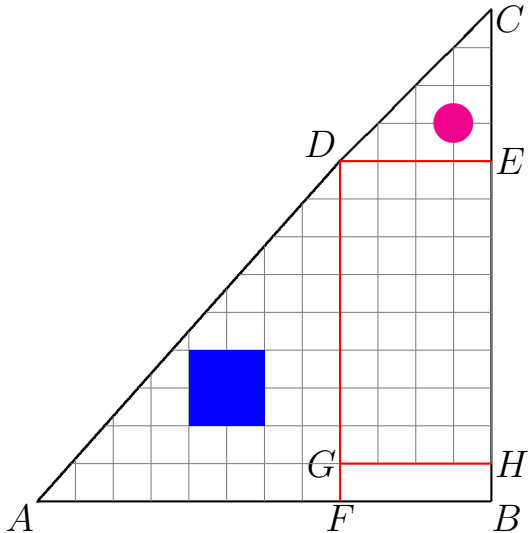



**Решение.** Видно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

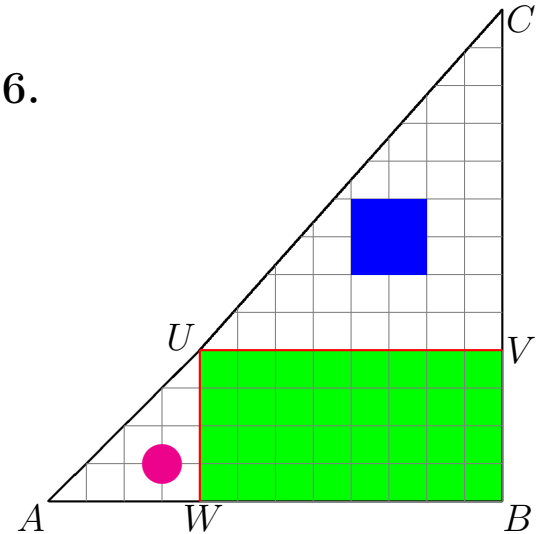
**Пример 56.**

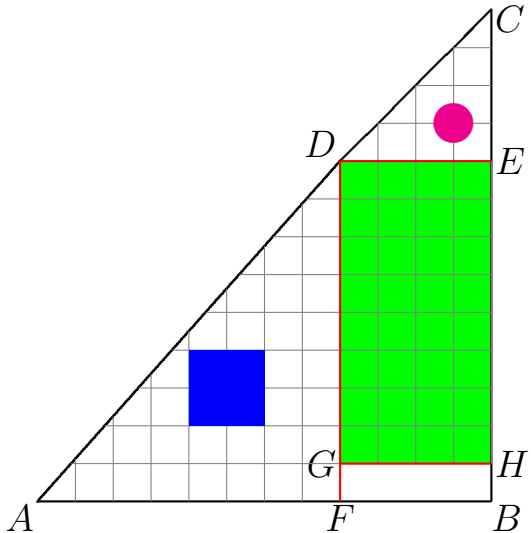



**Решение.** Видно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

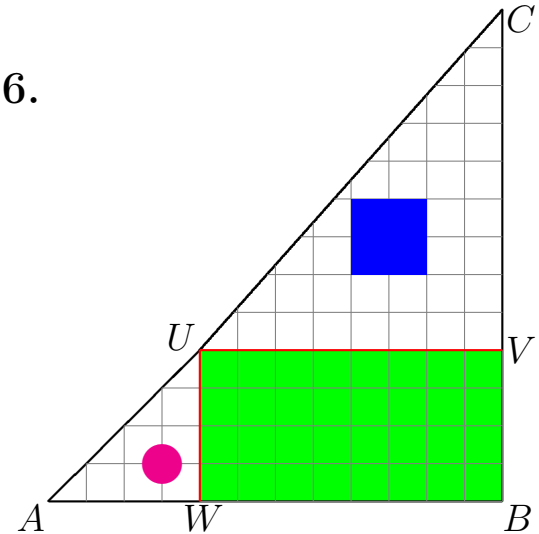
**Пример 56.**

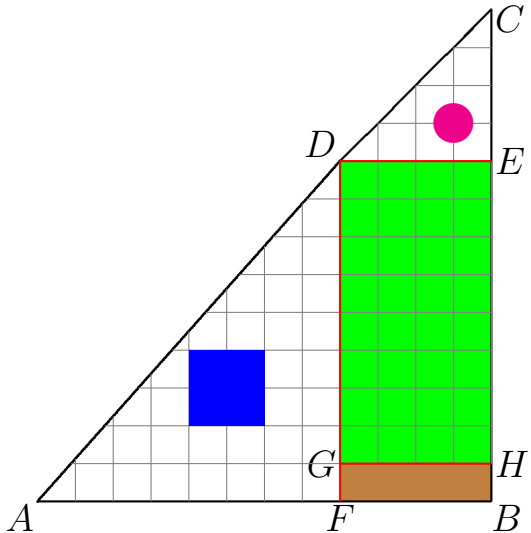



**Решение.** Видно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

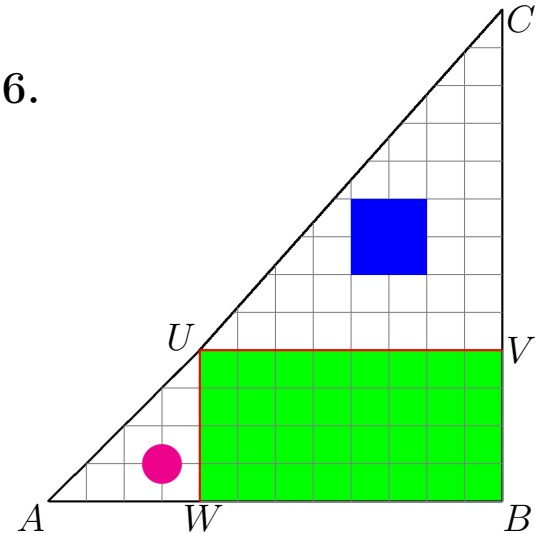
**Пример 56.**

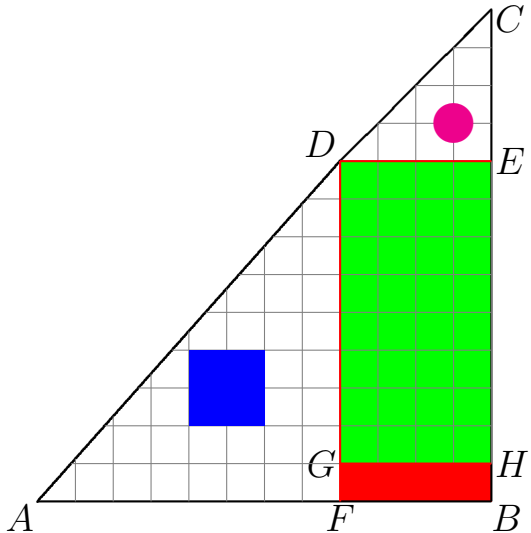



**Решение.** Видно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

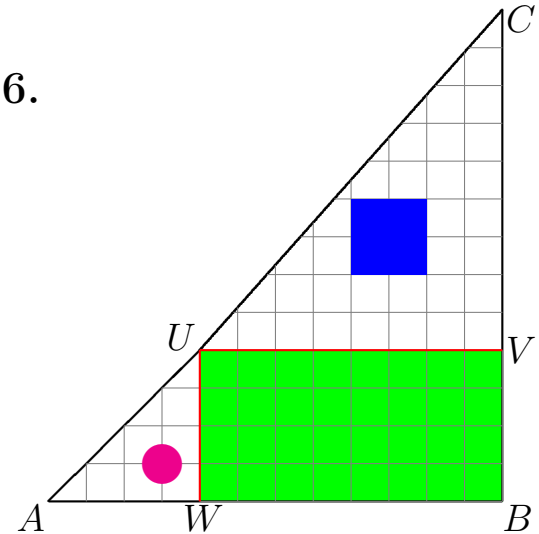
**Пример 56.**

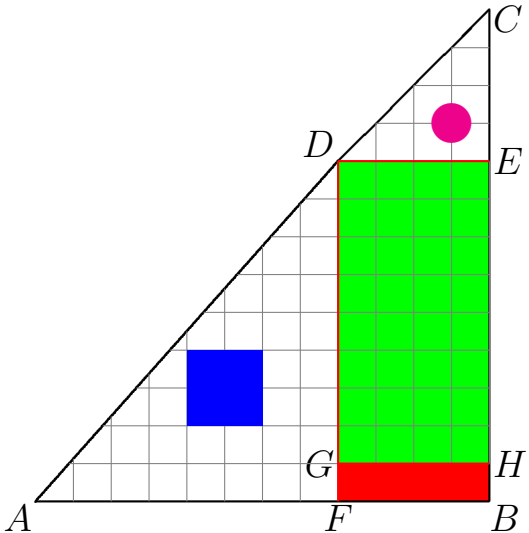



**Решение.** Видно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

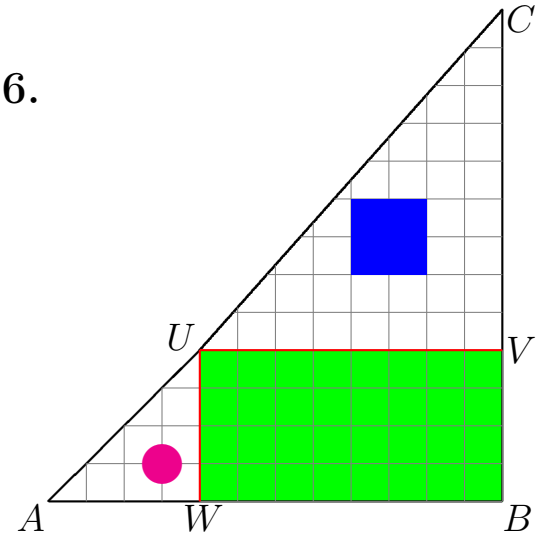
**Пример 56.**

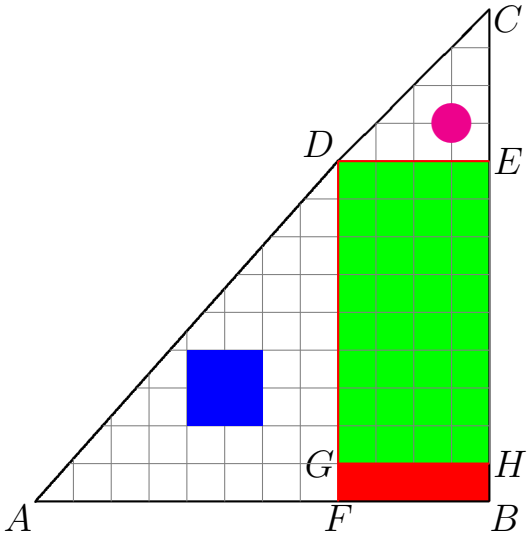



**Решение.** Видно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

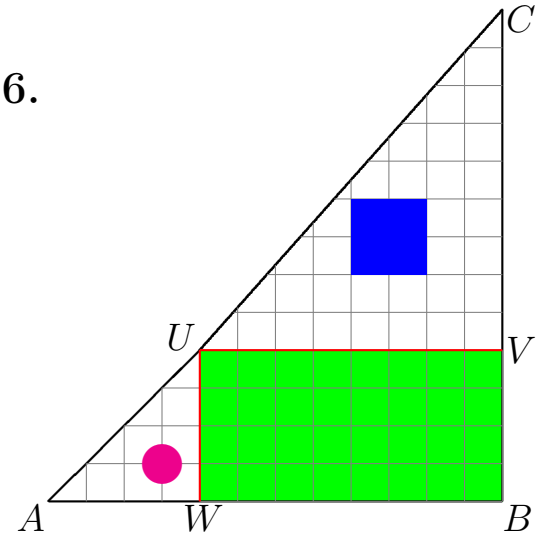
**Пример 56.**

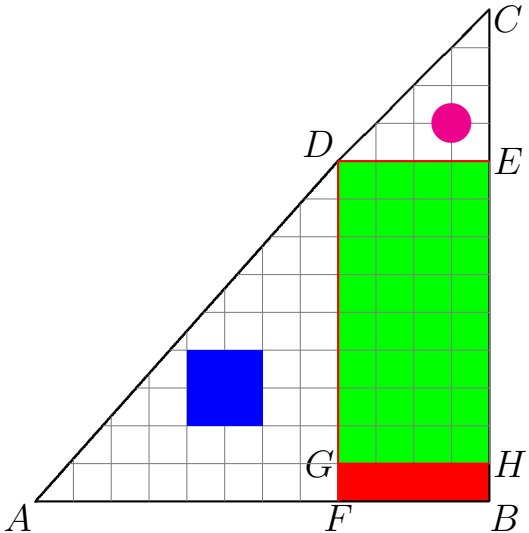



**Решение.** Очевидно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

**Пример 56.**

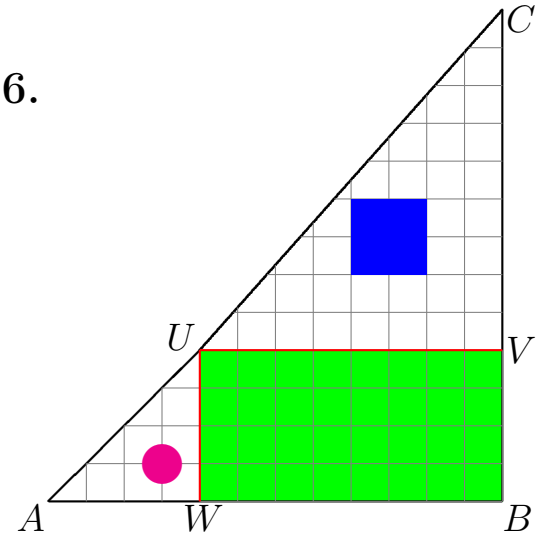


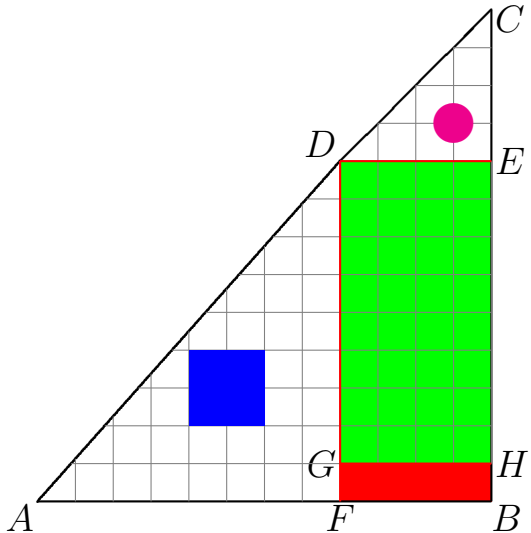




**Решение.** Очевидно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

Точно так же «очевидно», что платочек в руках фокусника просто исчез!

**Пример 56.**



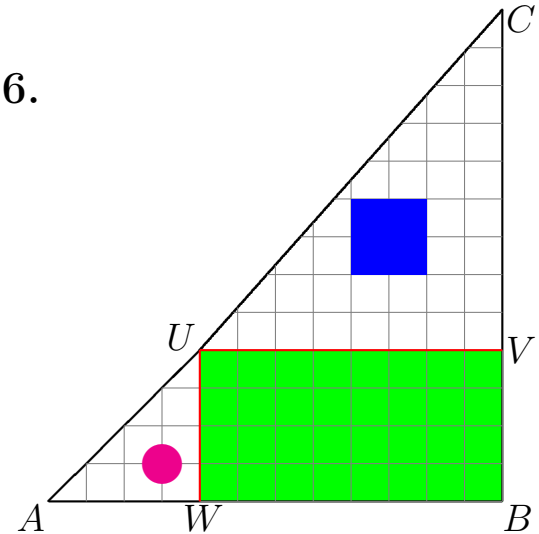



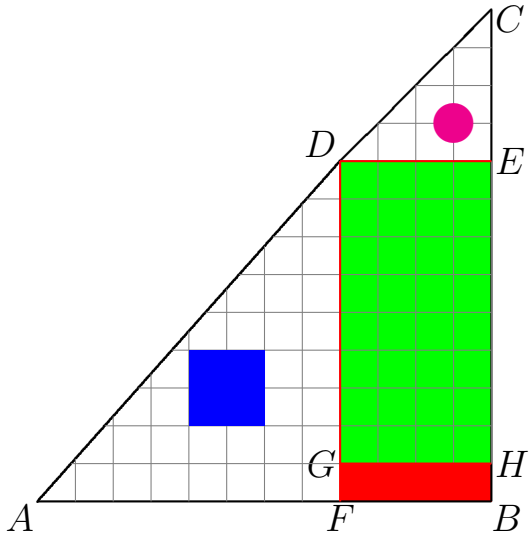

**Решение.** Очевидно, что разрезали фигуру на части, перекомпоновали их, и получили, что площадь фигуры чудесным образом увеличилась на 4 квадратных единицы!

Точно так же «очевидно», что платочек в руках фокусника просто исчез!

***Именно поэтому в математике слово «очевидно» является синонимом фразы «легко могу доказать».***

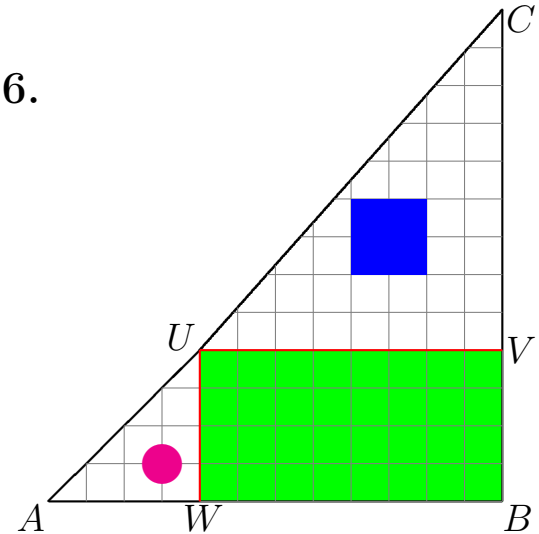
**Пример 56.**

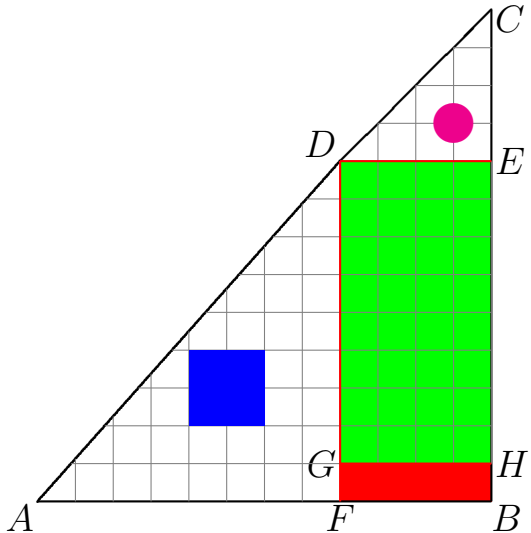



**Решение.** В чем же секрет этого «фокуса»?

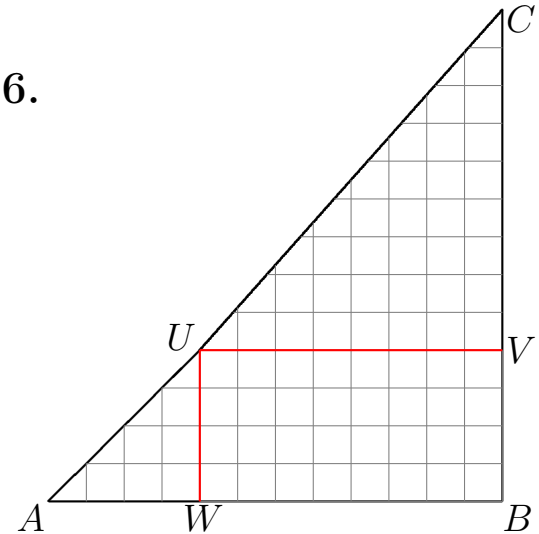
**Пример 56.**

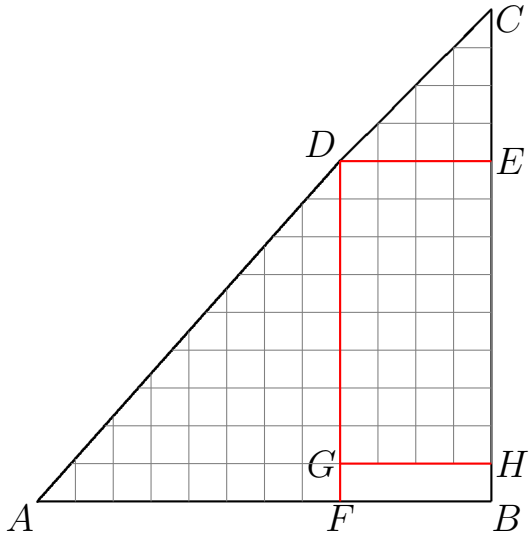



**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

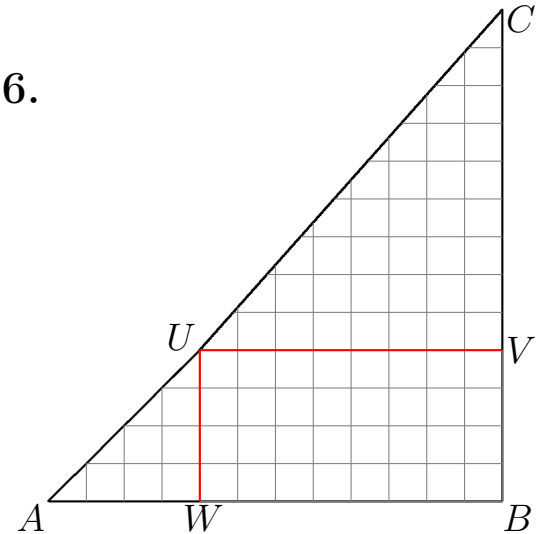
**Пример 56.**

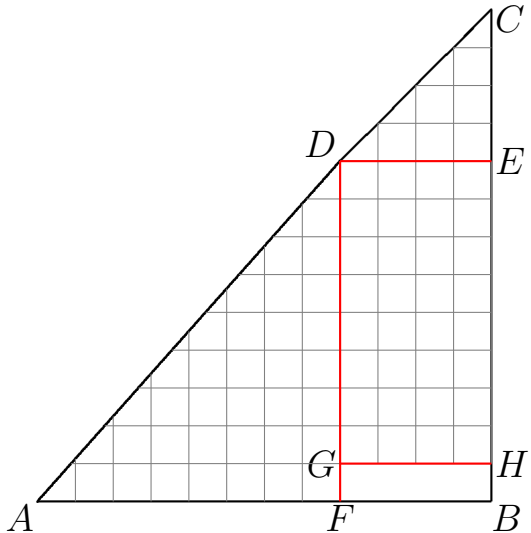



**Решение.** Как вы восприняли чертеж?
Сформулируем в геометрических терминах.

**Пример 56.**

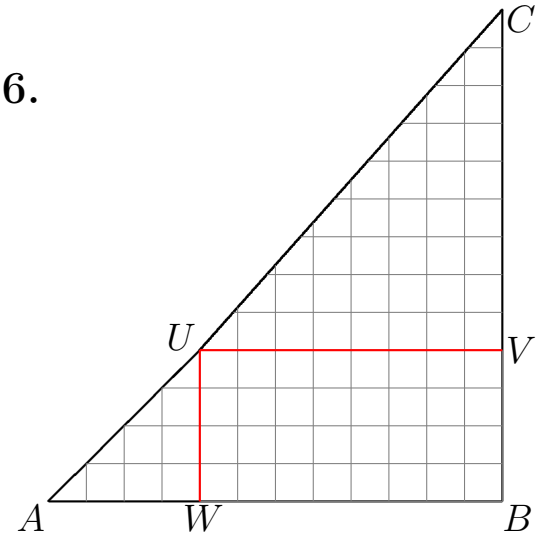


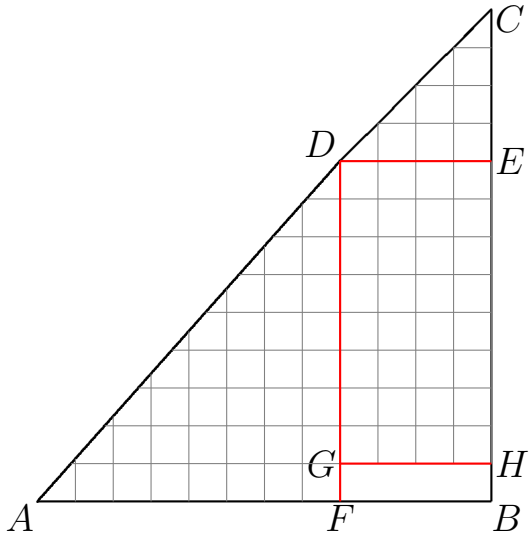




**Решение.** Как вы восприняли чертеж?
Сформулируем в геометрических терминах.

Мы видим треугольник...

**Пример 56.**

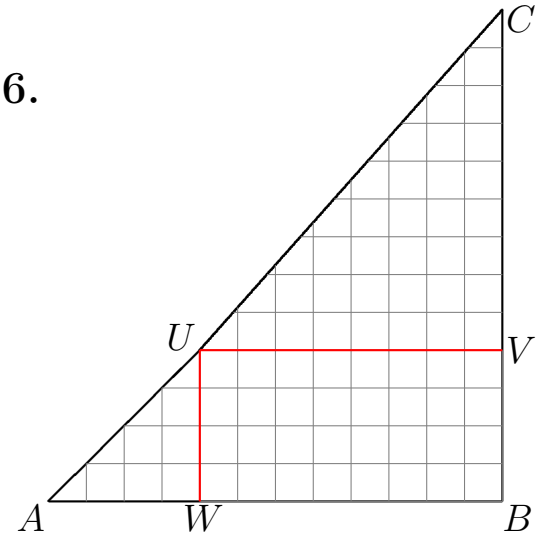


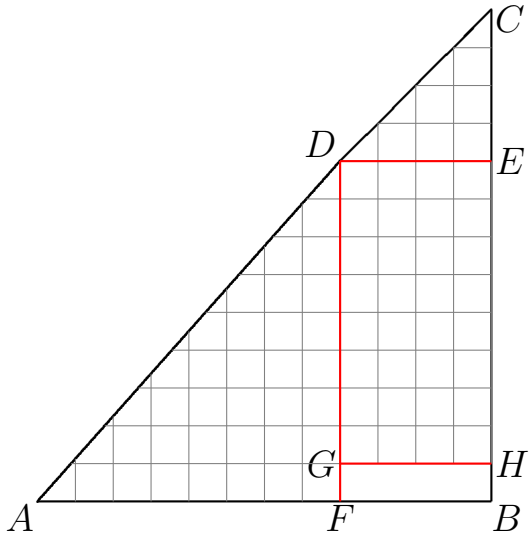




**Решение.** Как вы восприняли чертеж?
Сформулируем в геометрических терминах.

Мы видим *треугольник...*

**Пример 56.**

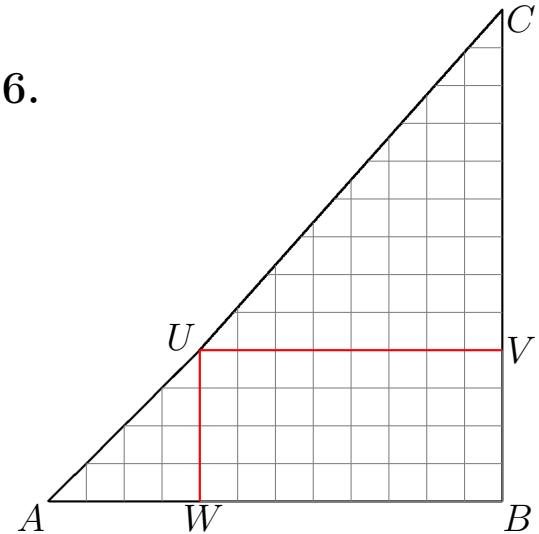


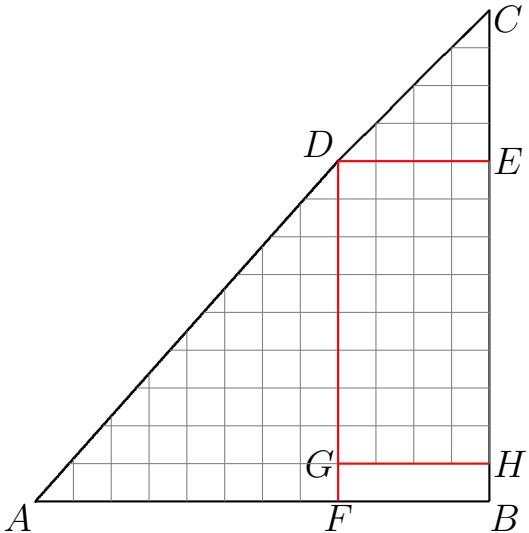




**Решение.** Как вы восприняли чертеж?
Сформулируем в геометрических терминах.

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

**Пример 56.**



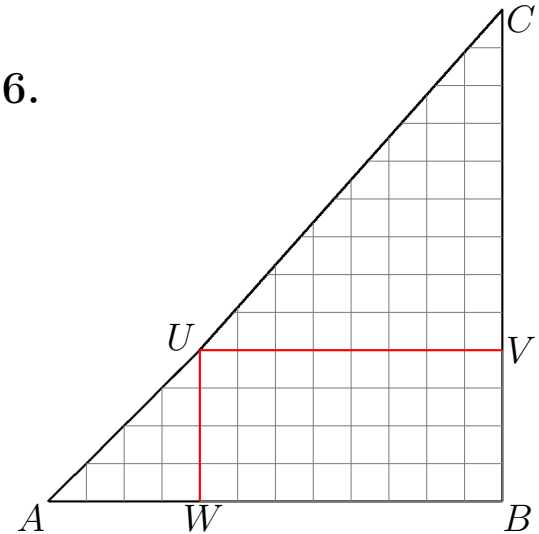

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

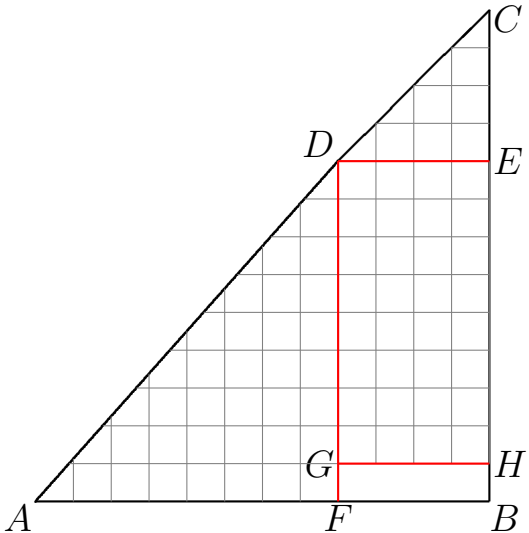
Сформулируем в геометрических терминах.

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

Тангенс угла наклона отрезка $AU$ к $AB$ равен

**Пример 56.**

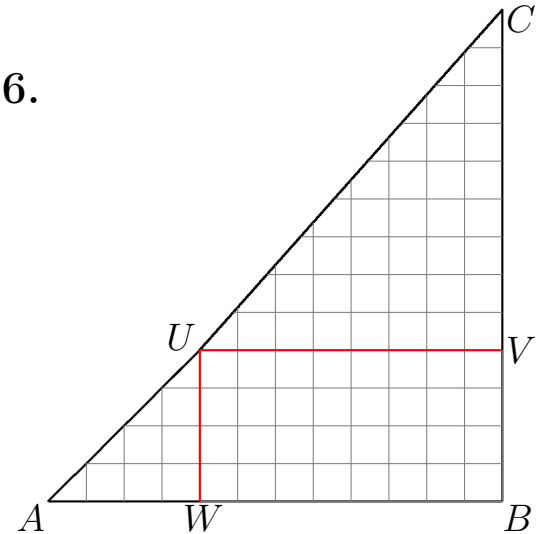


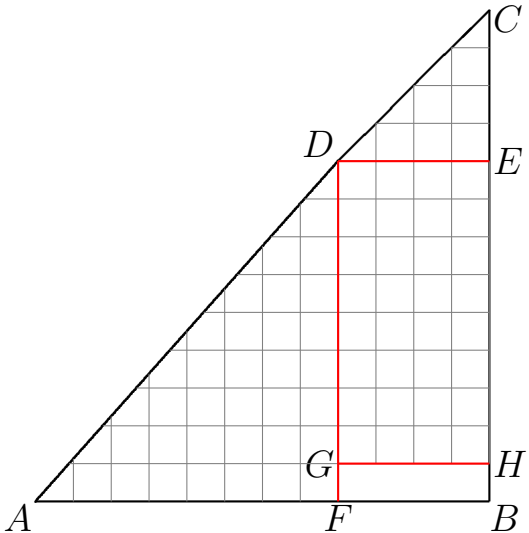




**Решение.** Как вы восприняли чертеж?
Сформулируем в геометрических терминах.

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?
Тангенс угла наклона отрезка $AU$ к $AB$ равен $\frac{4}{4} =$

**Пример 56.**

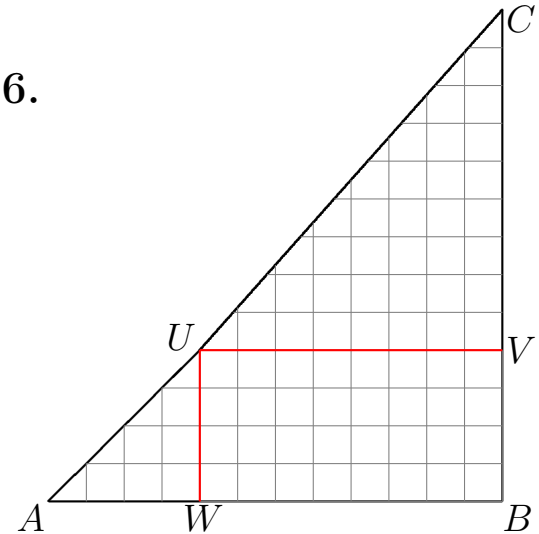


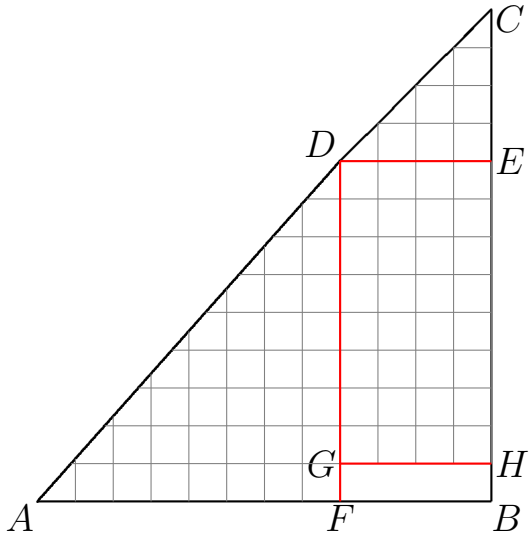




**Решение.** Как вы восприняли чертеж?
Сформулируем в геометрических терминах.

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?
Тангенс угла наклона отрезка $AU$ к $AB$ равен $\frac{4}{4}=1$.

**Пример 56.**



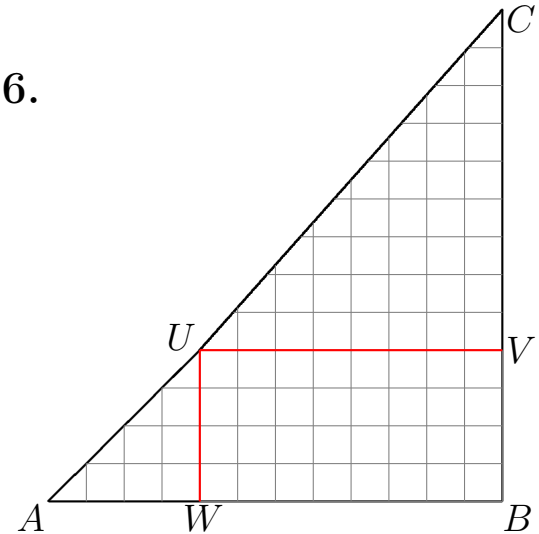

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

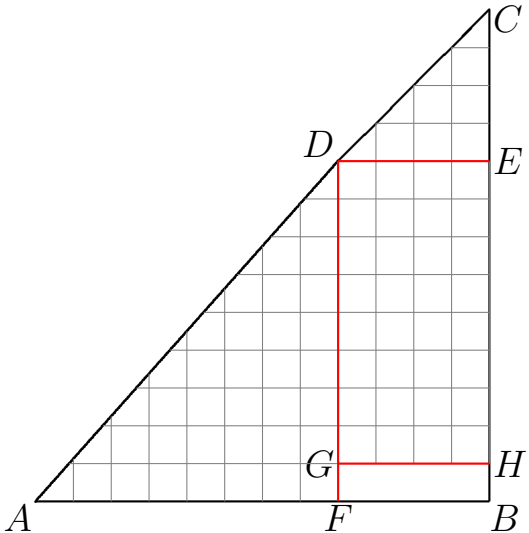
$\operatorname{tg} \angle BAU = 1 =$

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

Тангенс угла наклона отрезка $AU$ к $AB$ равен $\dfrac{4}{4} = 1$.

**Пример 56.**



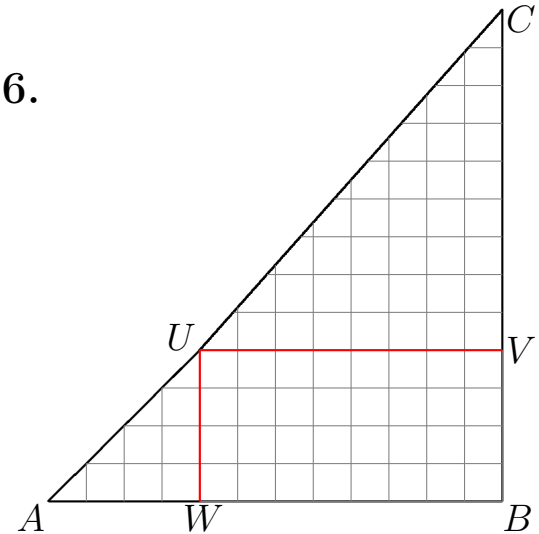

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

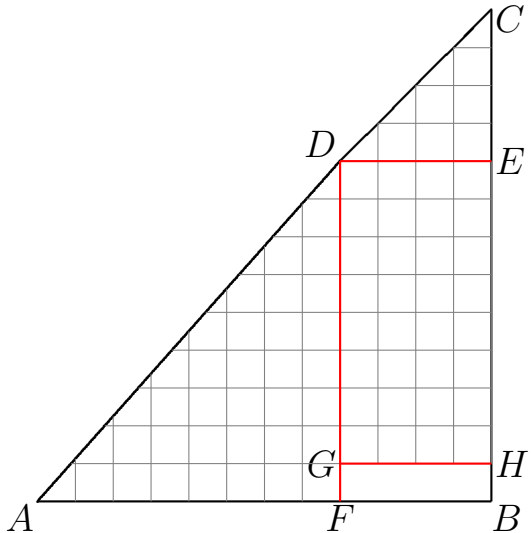
$\operatorname{tg} \angle BAU = 1 = \operatorname{tg} \angle EDC$,

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

Тангенс угла наклона отрезка $AU$ к $AB$ равен $\frac{4}{4} = 1$.

**Пример 56.**



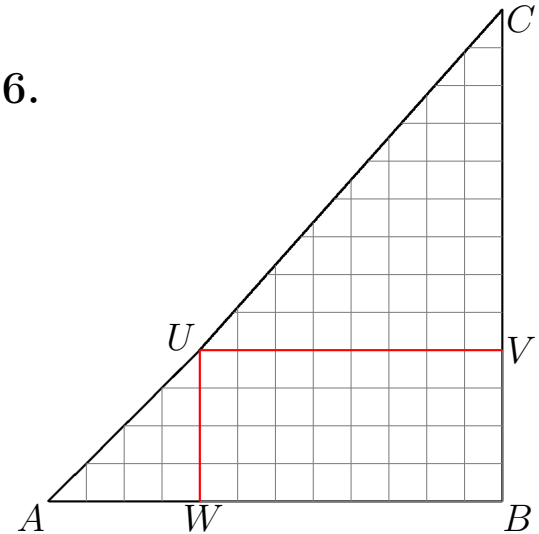

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

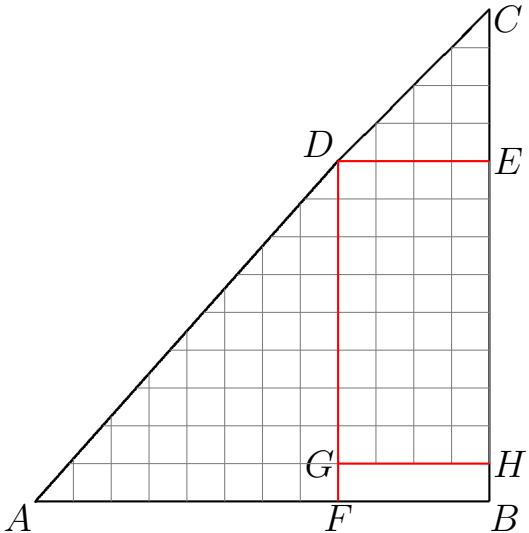
$\operatorname{tg} \angle BAU = 1 = \operatorname{tg} \angle EDC$,

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

Тангенс угла наклона отрезка $UC$ к $AB$ равен

**Пример 56.**



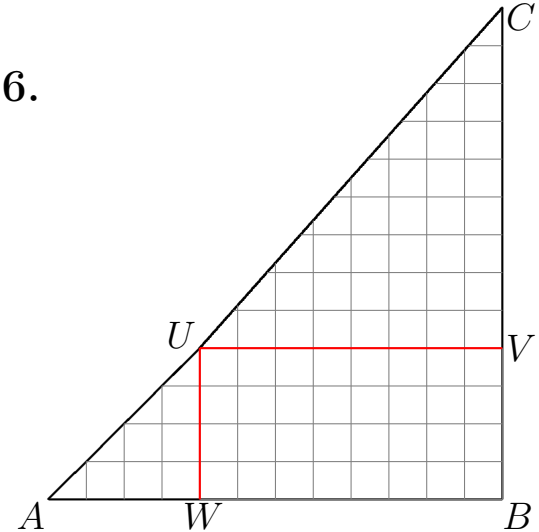

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

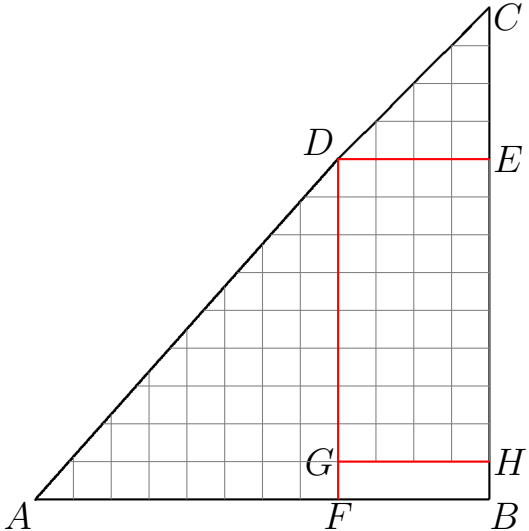
$\operatorname{tg} \angle BAU = 1 = \operatorname{tg} \angle EDC$,

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

Тангенс угла наклона отрезка $UC$ к $AB$ равен $\dfrac{9}{8}$

**Пример 56.**



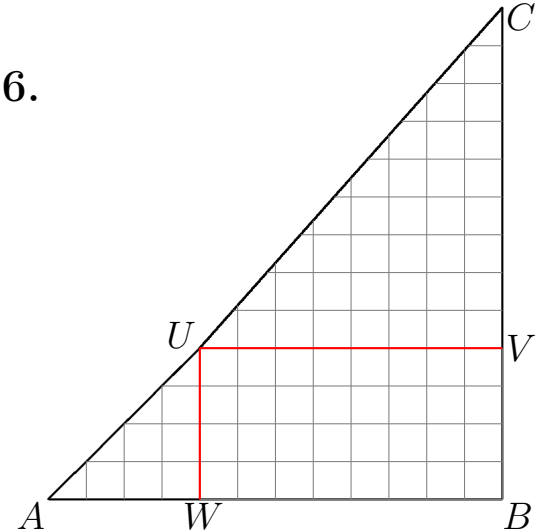

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

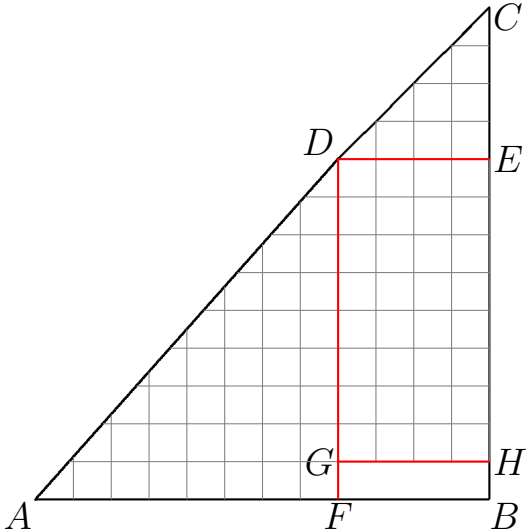
$\operatorname{tg} \angle BAU = 1 = \operatorname{tg} \angle EDC$,

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

Тангенс угла наклона отрезка $UC$ к $AB$ равен $\dfrac{9}{8} > 1$.

**Пример 56.**



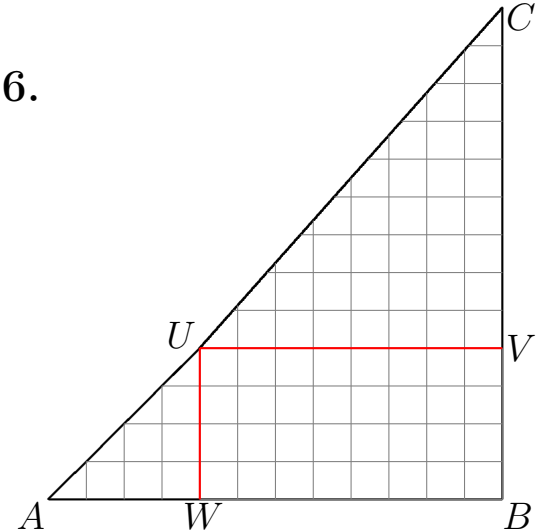

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

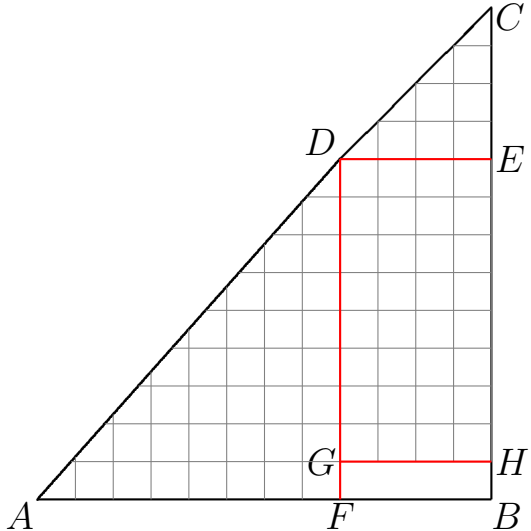
$\operatorname{tg}\angle BAU = 1 = \operatorname{tg}\angle EDC, \quad 1 < \dfrac{9}{8} = \operatorname{tg}\angle CUV =$

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

Тангенс угла наклона отрезка $UC$ к $AB$ равен $\dfrac{9}{8} > 1$.

**Пример 56.**



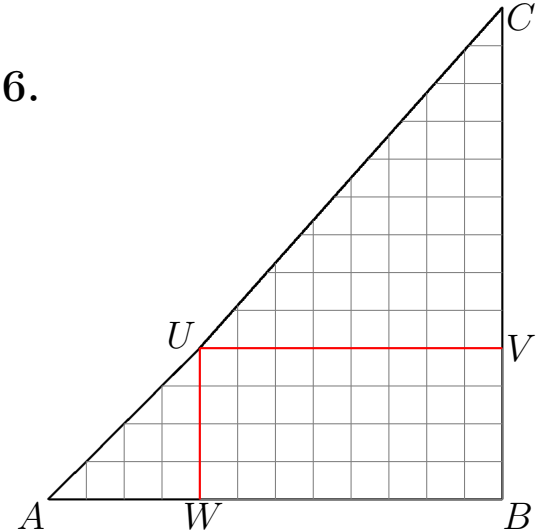

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

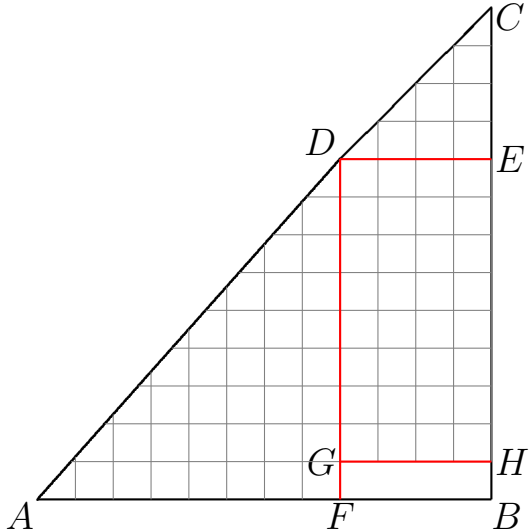
$\operatorname{tg}\angle BAU = 1 = \operatorname{tg}\angle EDC, \quad 1 < \dfrac{9}{8} = \operatorname{tg}\angle CUV = \quad \operatorname{tg}\angle DAB.$

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

Тангенс угла наклона отрезка $UC$ к $AB$ равен $\dfrac{9}{8} > 1$.

**Пример 56.**



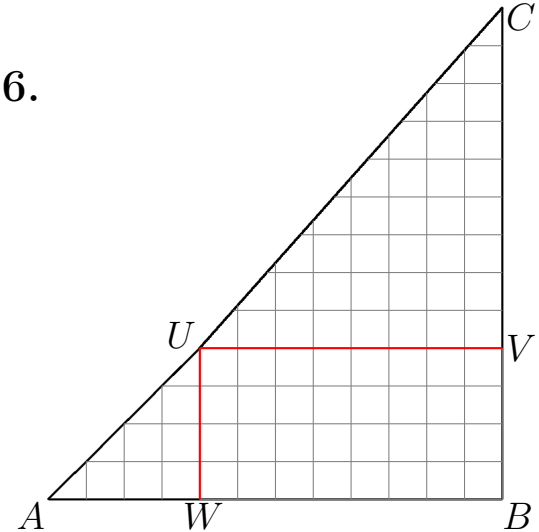

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

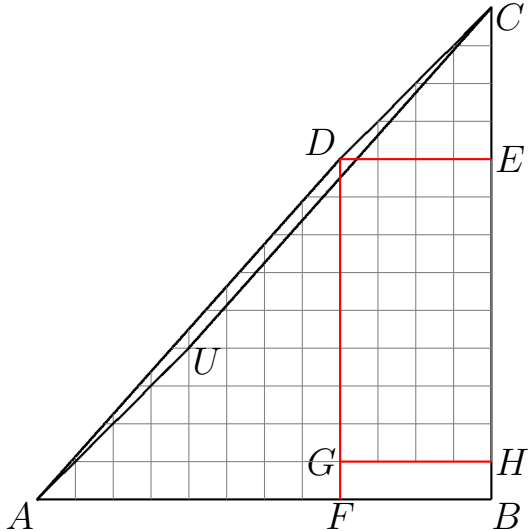
$\operatorname{tg}\angle BAU = 1 = \operatorname{tg}\angle EDC, \quad 1 < \dfrac{9}{8} = \operatorname{tg}\angle CUV = \quad \operatorname{tg}\angle DAB.$

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

Хотя «мы видим» треугольник, на самом деле$ABCU$ и $ABCD$ — неравные четырехугольники!

**Пример 56.**



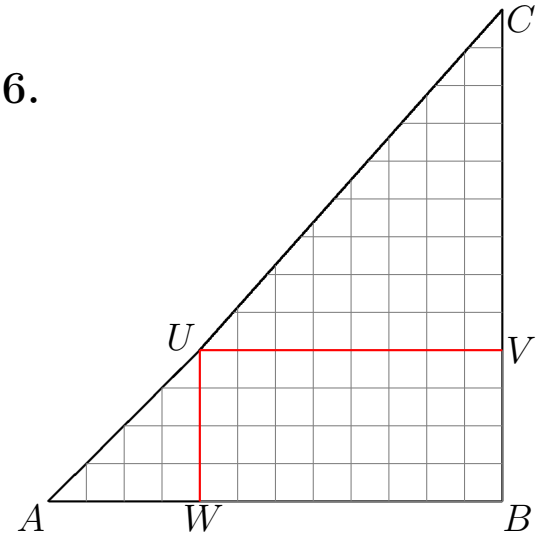

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

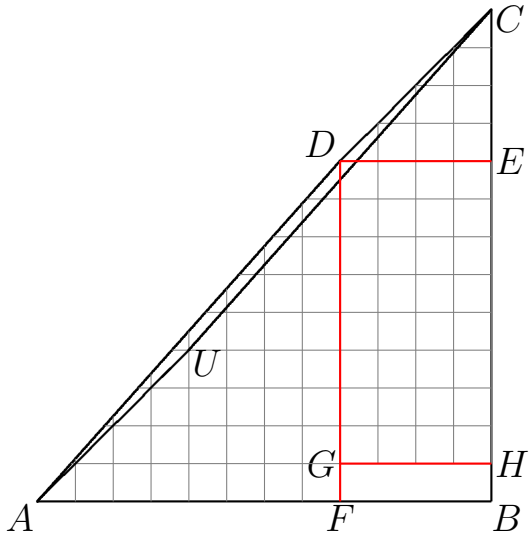
$\operatorname{tg}\angle BAU = 1 = \operatorname{tg}\angle EDC, \quad 1 < \dfrac{9}{8} = \operatorname{tg}\angle CUV = \quad \operatorname{tg}\angle DAB.$

Мы видим *треугольник...* А это точно треугольник?

Хотя «мы видим» треугольник, на самом деле$ABCU$ и $ABCD$ — неравные четырехугольники!

**Пример 56.**



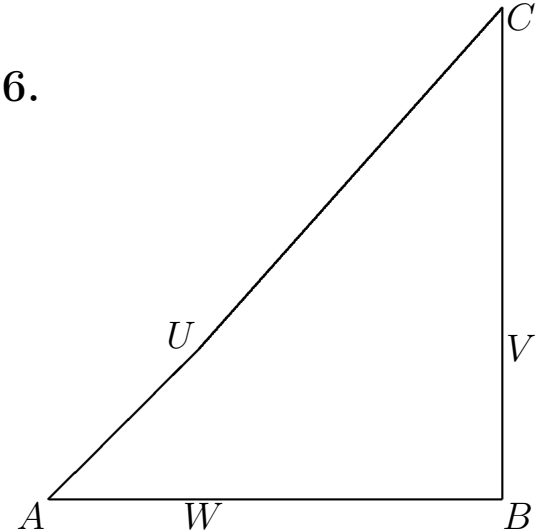



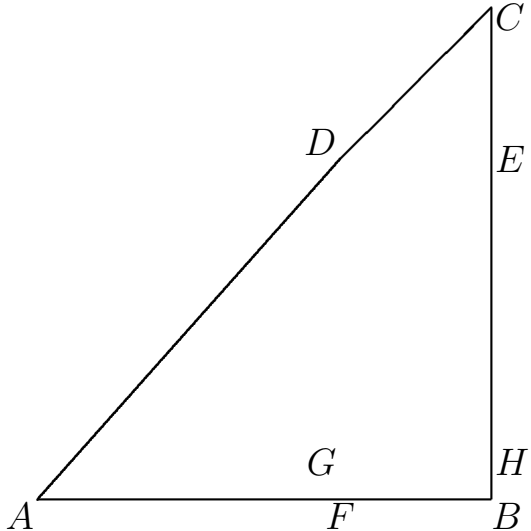

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

$\operatorname{tg}\angle BAU = 1 = \operatorname{tg}\angle EDC, \quad 1 < \dfrac{9}{8} = \operatorname{tg}\angle CUV = \quad \operatorname{tg}\angle DAB.$

На левом рисунке едва заметен «излом» в точке $U$.

**Пример 56.**



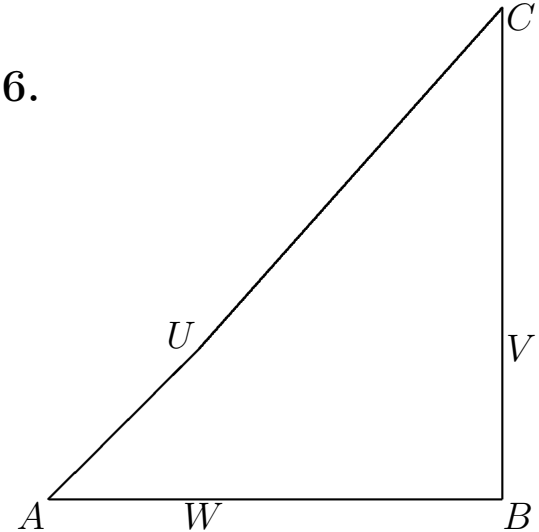



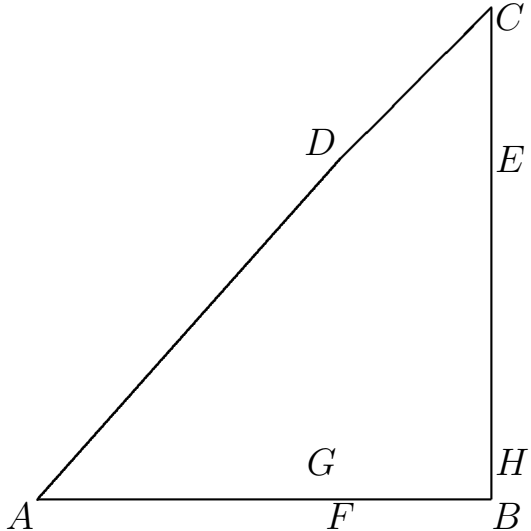

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

$\operatorname{tg}\angle BAU = 1 = \operatorname{tg}\angle EDC, \quad 1 < \dfrac{9}{8} = \operatorname{tg}\angle CUV = \quad \operatorname{tg}\angle DAB.$

На левом рисунке едва заметен «излом» в точке $U$.

**Пример 56.**



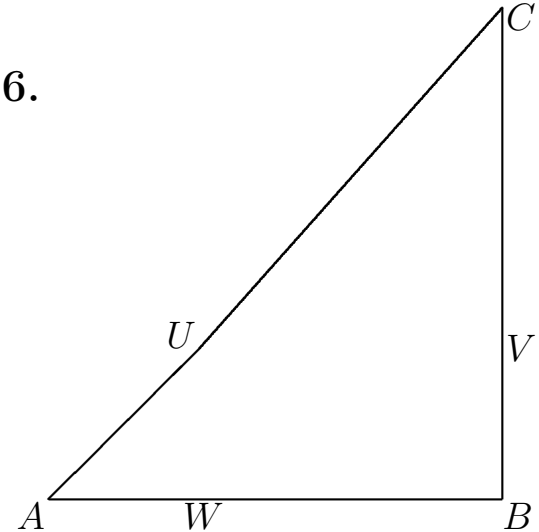

**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

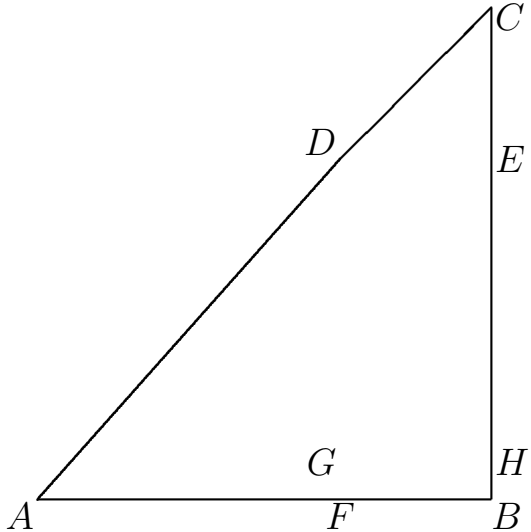
$\operatorname{tg}\angle BAU = 1 = \operatorname{tg}\angle EDC, \quad 1 < \dfrac{9}{8} = \operatorname{tg}\angle CUV = \quad \operatorname{tg}\angle DAB.$

На левом рисунке едва заметен «излом» в точке $U$.

А «излом» в точке $D$ видят только «зоркие соколы»!

**Пример 56.**




**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

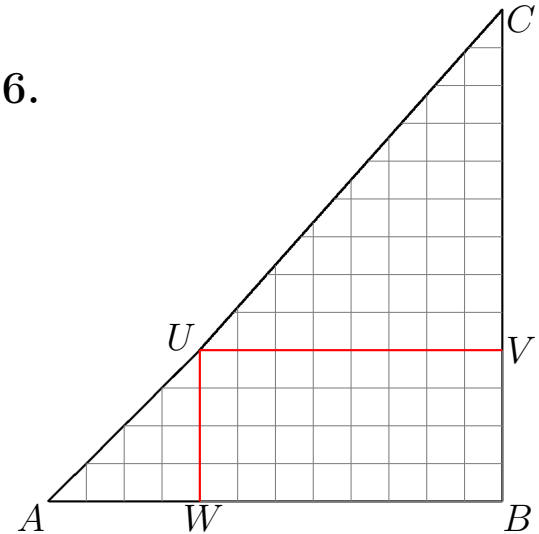
$\operatorname{tg}\angle BAU = 1 = \operatorname{tg}\angle EDC, \quad 1 < \dfrac{9}{8} = \operatorname{tg}\angle CUV = \quad \operatorname{tg}\angle DAB.$

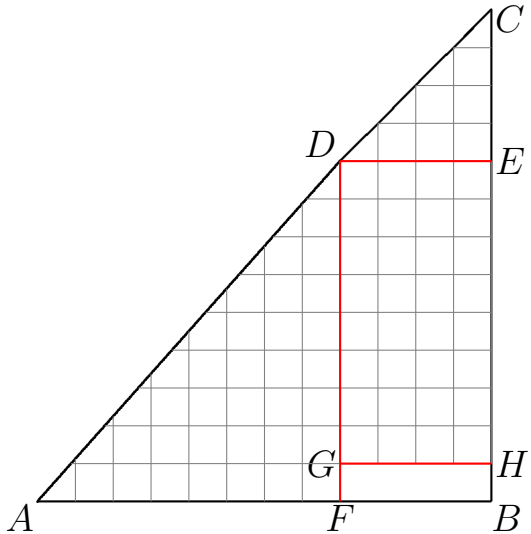
На левом рисунке едва заметен «излом» в точке $U$.

А «излом» в точке $D$ видят только «зоркие соколы»!

**В геометрии нельзя «верить глазам», надо все доказывать!**

**Пример 56.**




**Решение.** Как вы восприняли чертеж?

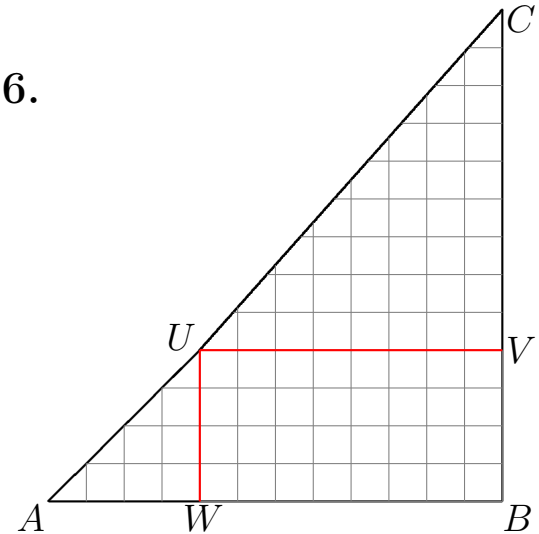
$\operatorname{tg}\angle BAU = 1 = \operatorname{tg}\angle EDC, \quad 1 < \dfrac{9}{8} = \operatorname{tg}\angle CUV = \quad \operatorname{tg}\angle DAB.$

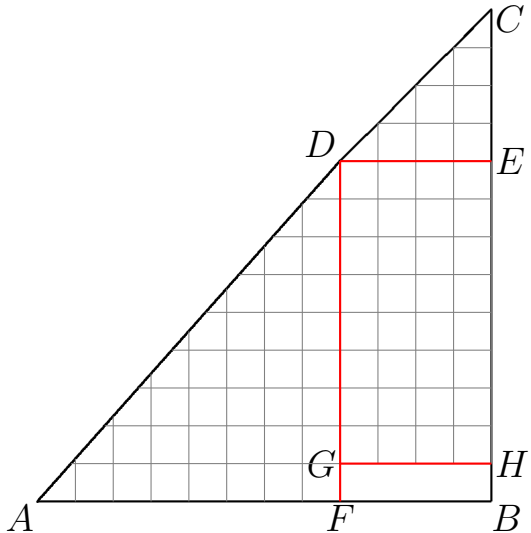
На левом рисунке едва заметен «излом» в точке $U$.

А «излом» в точке $D$ видят только «зоркие соколы»!

**В геометрии нельзя «верить глазам», надо все доказывать!**

**Пример 56.**

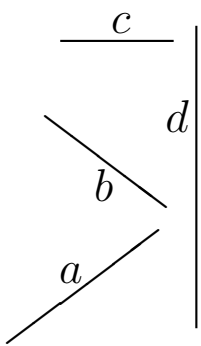



**Решение.**

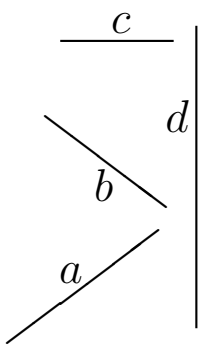
**Вернемся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*



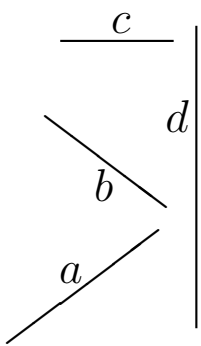

**Решение.**

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*



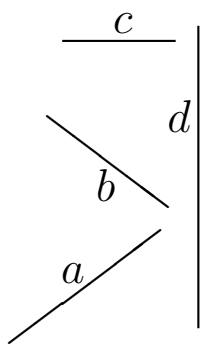

**Решение.** Сначала

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*



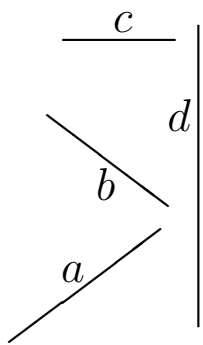

**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*



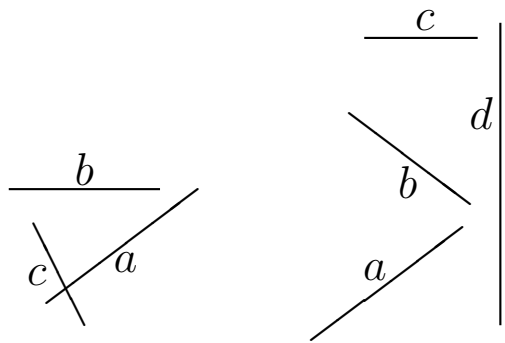

**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи. Что значит

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*



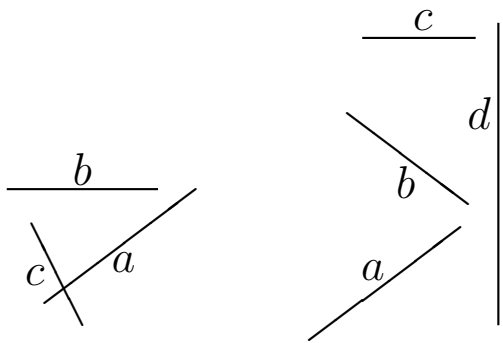

**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи. Что значит «собрать отрезки в треугольник»?

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*



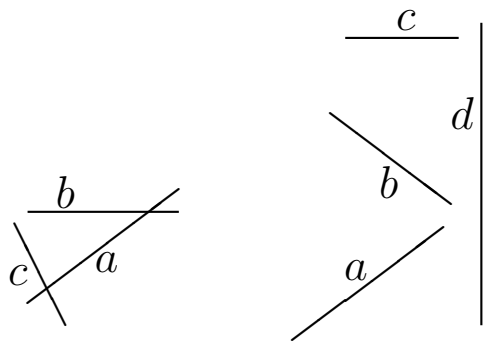

**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи. Что значит «собрать отрезки в треугольник»?

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*



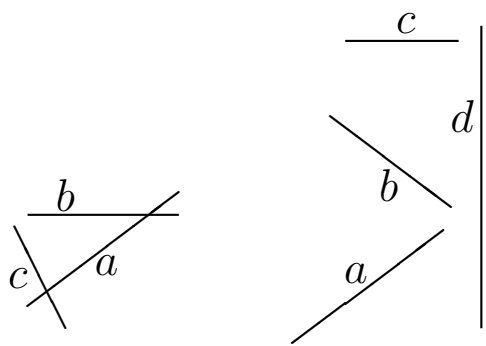

**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи.
Что значит «собрать отрезки в треугольник»?
Тут просто нет треугольника.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*



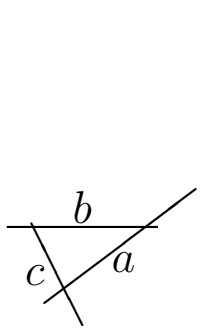

**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи.
Что значит «собрать отрезки в треугольник»?
Тут просто нет треугольника.

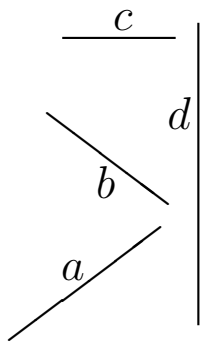
**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*




**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи.
Что значит «собрать отрезки в треугольник»?
Тут просто нет треугольника. Тут тоже.

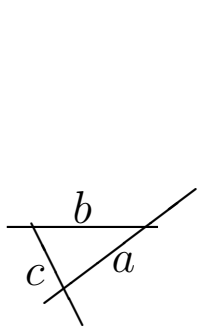
**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*

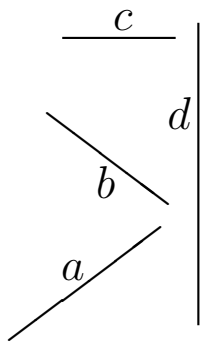



**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи.
Что значит «собрать отрезки в треугольник»?
Тут просто нет треугольника. Тут тоже.

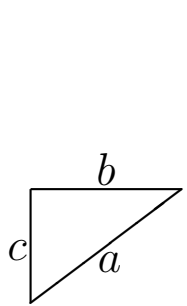
**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*

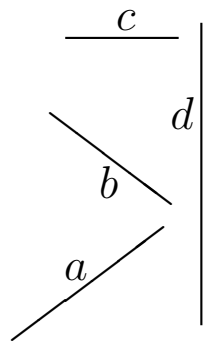



**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи.
Что значит «собрать отрезки в треугольник»?
Тут просто нет треугольника. Тут тоже.
Теперь треугольник появился, но какой-то «неряшливый».

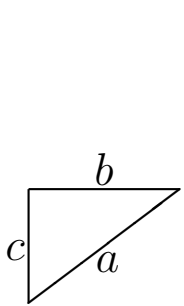
**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*

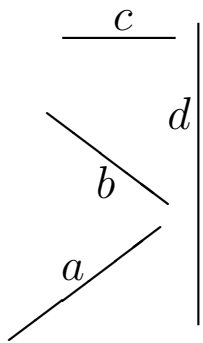



**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи.
Что значит «собрать отрезки в треугольник»?
Тут просто нет треугольника. Тут тоже.
Теперь треугольник появился, но какой-то «неряшливый».

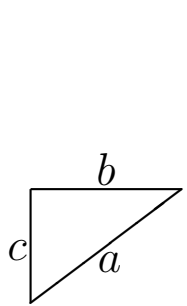
**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*

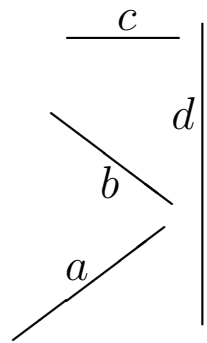



**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи.
Что значит «собрать отрезки в треугольник»?
Тут просто нет треугольника. Тут тоже.
Теперь треугольник появился, но какой-то «неряшливый».
Вот теперь другое дело!

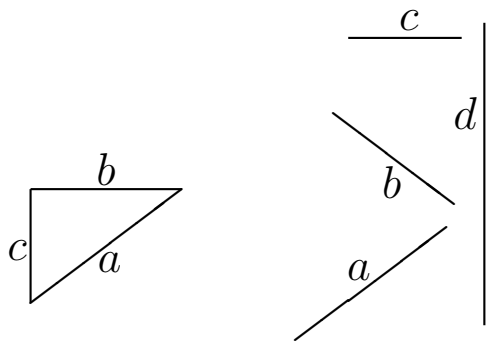
**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»?*



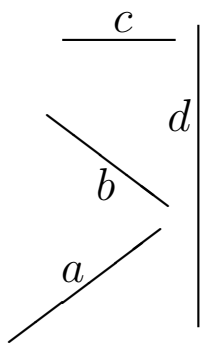

**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи.
Что значит «собрать отрезки в треугольник»?
Тут просто нет треугольника. Тут тоже.
Теперь треугольник появился, но какой-то «неряшливый».
Вот теперь другое дело!
Уточним текст задачи...

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



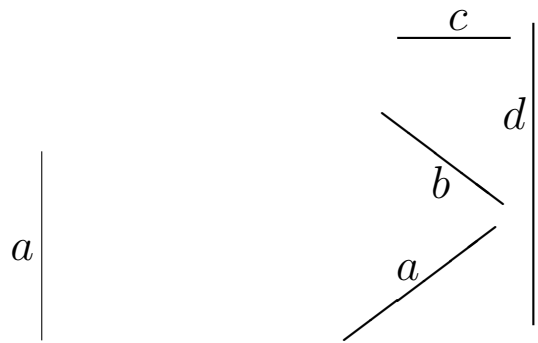

**Решение.** Сначала оценим корректность текста задачи.
Что значит «собрать отрезки в треугольник»?
Тут просто нет треугольника. Тут тоже.
Теперь треугольник появился, но какой-то «неряшливый».
Вот теперь другое дело!
Уточним текст задачи...

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



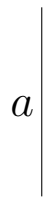

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

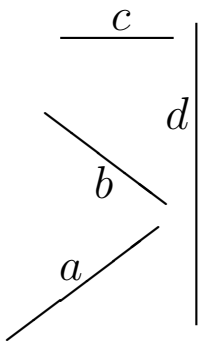
**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

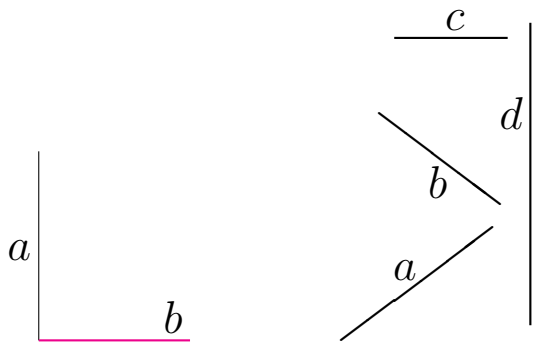



**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Теперь «пристроим к нему» отрезок $b$.

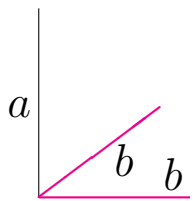
**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

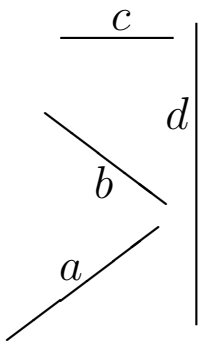



**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Теперь «пристроим к нему» отрезок $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

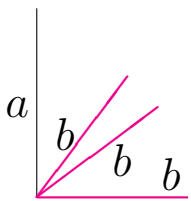


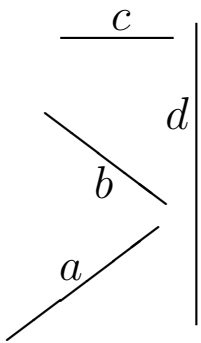




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Теперь «пристроим к нему» отрезок $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

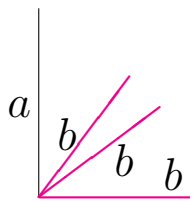


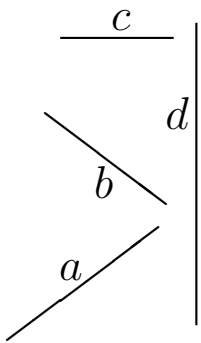




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Теперь «пристроим к нему» отрезок $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

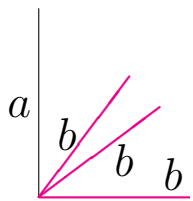


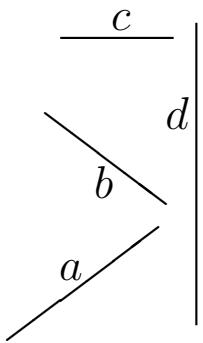




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Имеем три отрезка длины $b$, имеющих общий конец.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



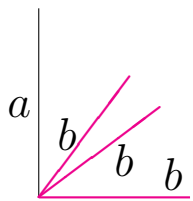



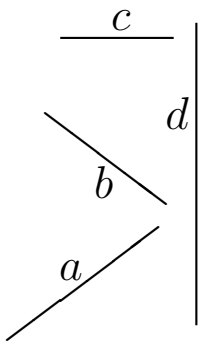

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Имеем три отрезка длины $b$, имеющих общий конец.

Напрашивается провести

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



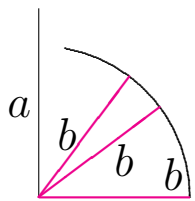



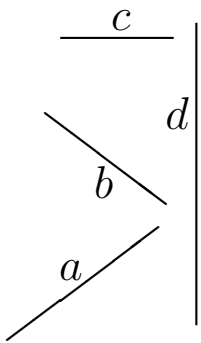

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Имеем три отрезка длины $b$, имеющих общий конец.

Напрашивается провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



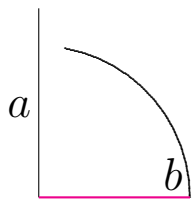



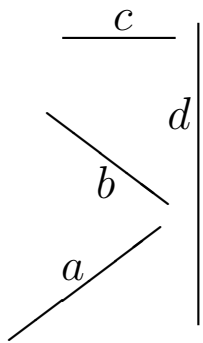

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Имеем три отрезка длины $b$, имеющих общий конец.

Напрашивается провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



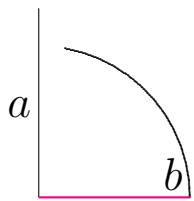



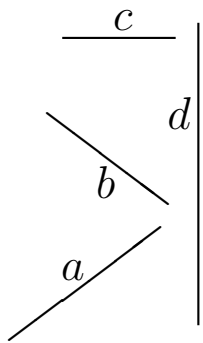

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Имеем три отрезка длины $b$, имеющих общий конец.

Напрашивается провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

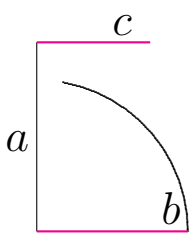


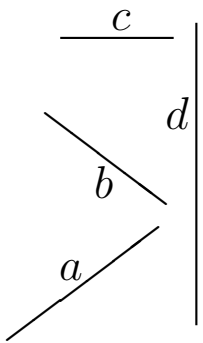




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Теперь «пристроим к нему» отрезок $c$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

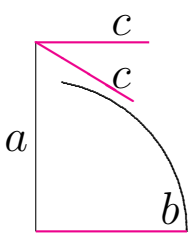


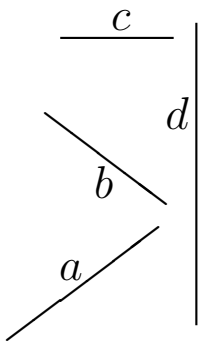




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Теперь «пристроим к нему» отрезок $c$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

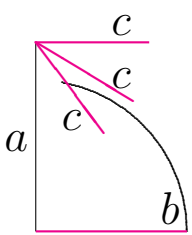


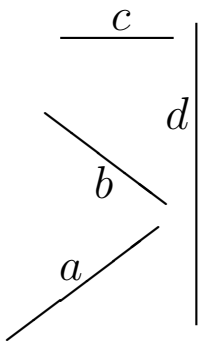




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Теперь «пристроим к нему» отрезок $c$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

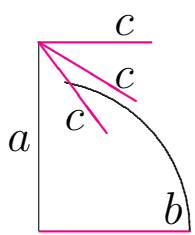


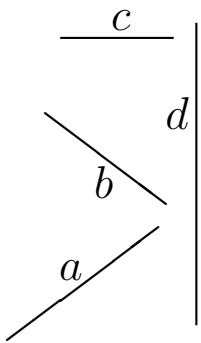




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Теперь «пристроим к нему» отрезок $c$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

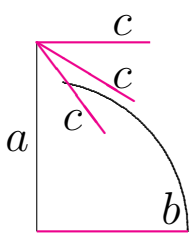


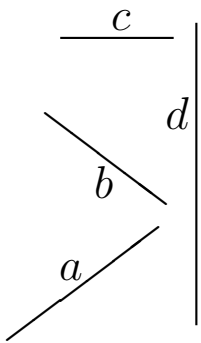




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Имеем три отрезка длины $c$, имеющих общий конец.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



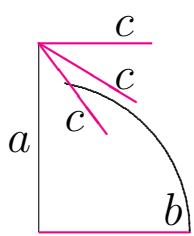



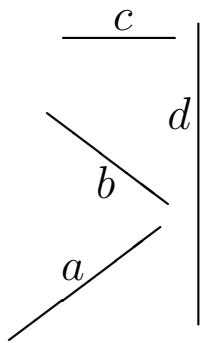

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Имеем три отрезка длины $c$, имеющих общий конец.

Напрашивается провести

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



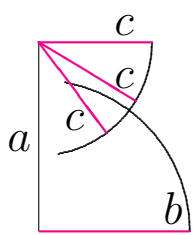



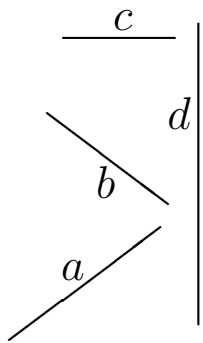

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Имеем три отрезка длины $c$, имеющих общий конец.

Напрашивается провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



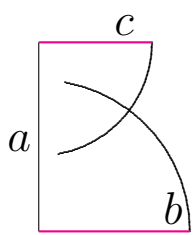



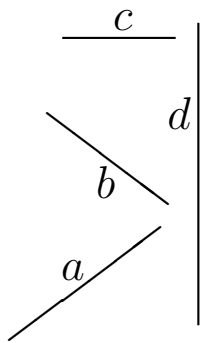

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Имеем три отрезка длины $c$, имеющих общий конец.

Напрашивается провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



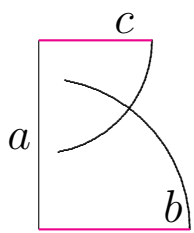



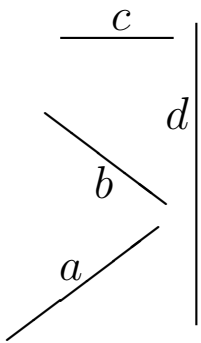

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Имеем три отрезка длины $c$, имеющих общий конец.

Напрашивается провести окружность, для которой эти отрезки являются радиусами.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

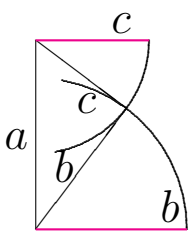


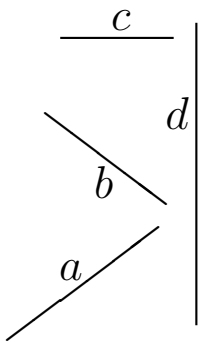




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Осталось провести стороны треугольника.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

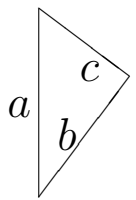


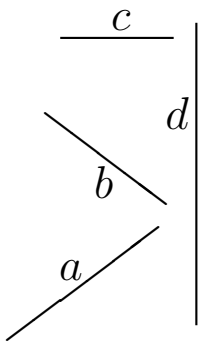




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Осталось провести стороны треугольника.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

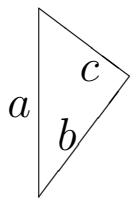


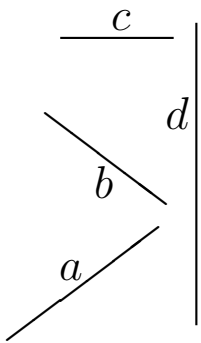




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Осталось провести стороны треугольника.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



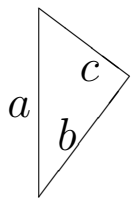



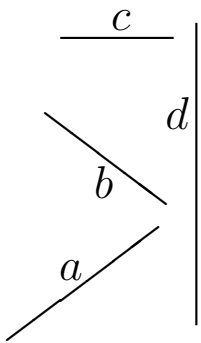

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Осталось провести стороны треугольника.

От нас требовали

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



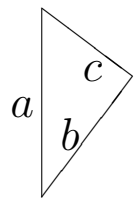



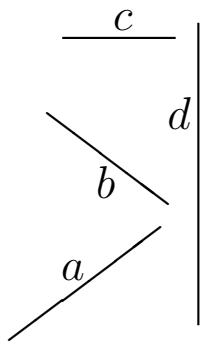

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Осталось провести стороны треугольника.

От нас требовали *доказать*

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



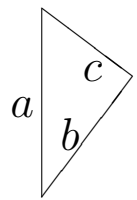



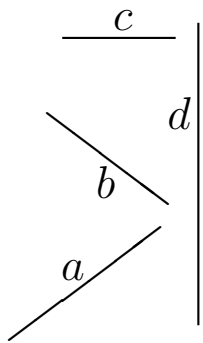

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

Осталось провести стороны треугольника.

От нас требовали *доказать* существование или несуществование треугольника.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



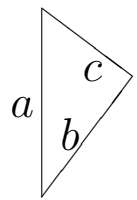

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

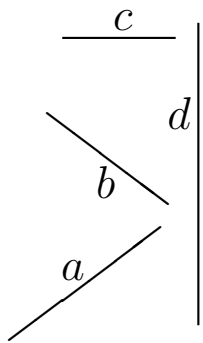
Осталось провести стороны треугольника.

От нас требовали *доказать* существование или несуществование треугольника.

Лучший способ доказать его существование —

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



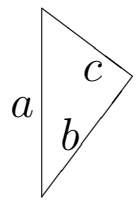

**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

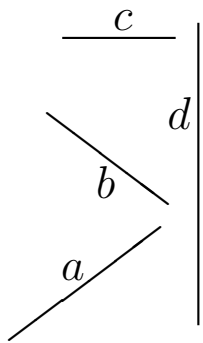
Осталось провести стороны треугольника.

От нас требовали *доказать* существование или несуществование треугольника.

Лучший способ доказать его существование — показать, как его построить!

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*




**Решение.** Начнем с отрезка $a$.

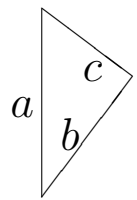
Осталось провести стороны треугольника.

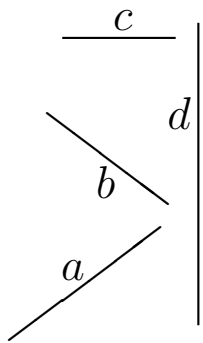
От нас требовали *доказать* существование или несуществование треугольника.

Лучший способ доказать его существование — показать, как его построить!

Это мы и сделали!

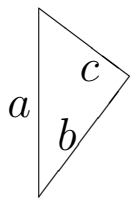
**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*

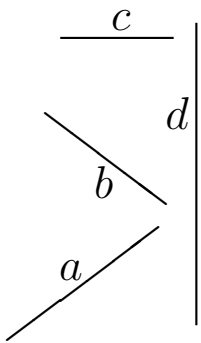



**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок —

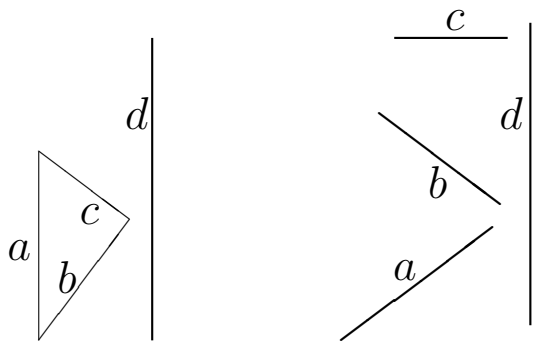
**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



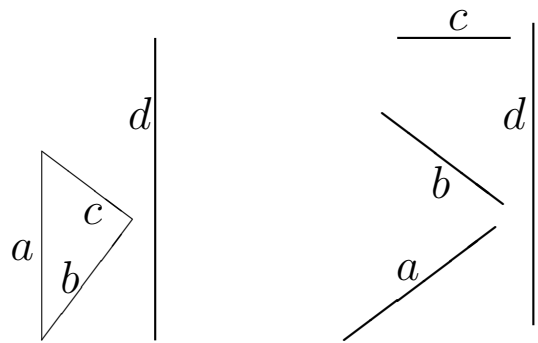

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



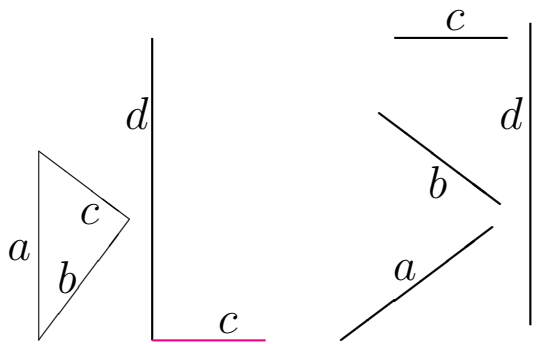

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



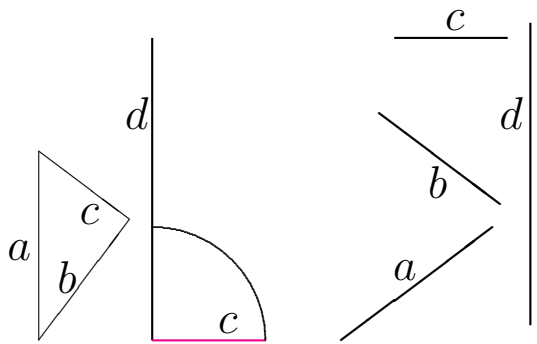

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$. «Присоединим» к нему отрезок $c$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



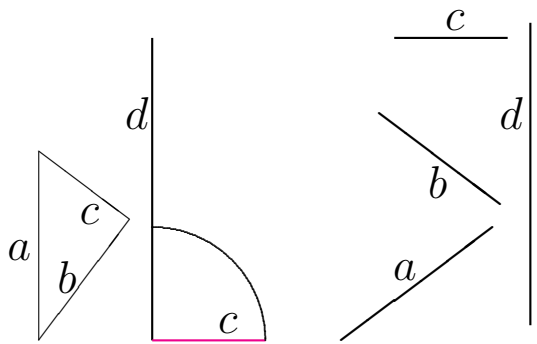

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$. «Присоединим» к нему отрезок $c$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



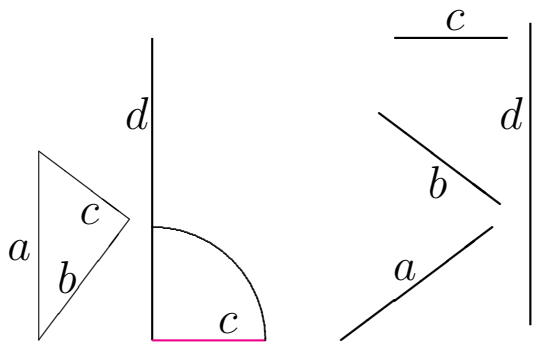

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$. «Присоединим» к нему отрезок $c$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



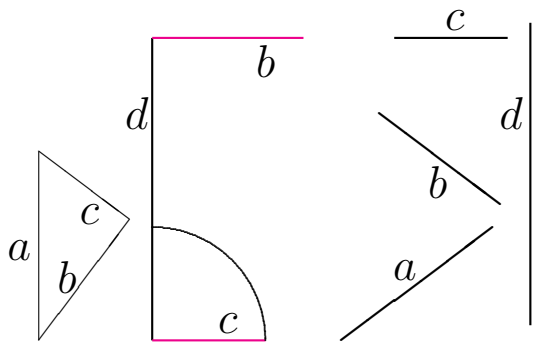

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$. «Присоединим» к нему отрезок $c$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



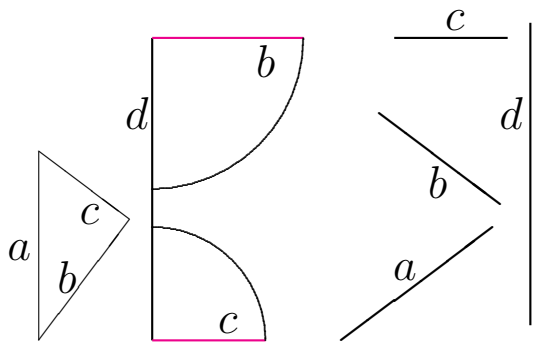

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
«Присоединим» к нему отрезок $c$.
Теперь «присоединим» отрезок $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



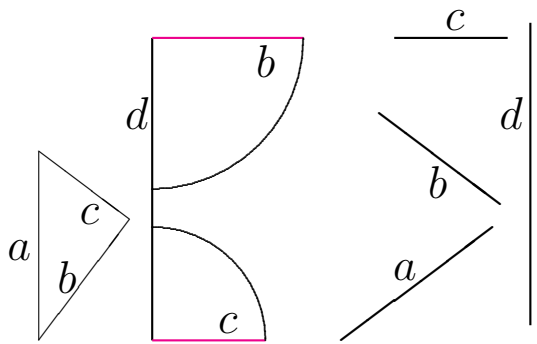

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
«Присоединим» к нему отрезок $c$.
Теперь «присоединим» отрезок $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



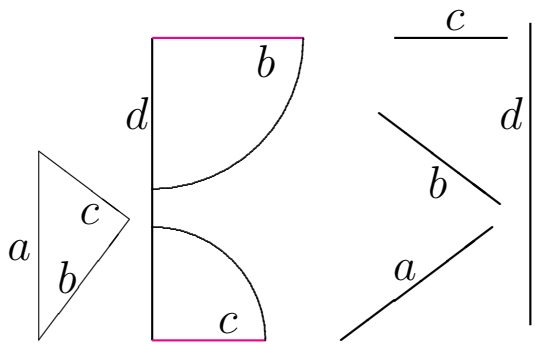

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
«Присоединим» к нему отрезок $c$.
Теперь «присоединим» отрезок $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



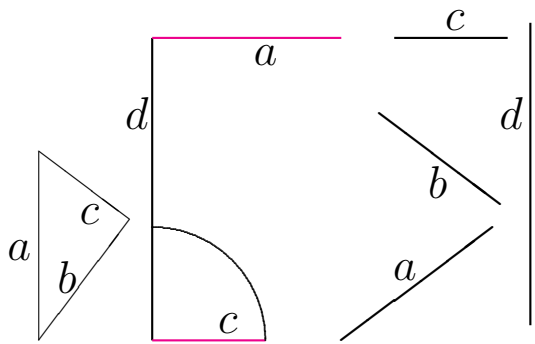

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
«Присоединим» к нему отрезок $c$.
Теперь «присоединим» отрезок $b$.
Такой треугольник построить невозможно.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



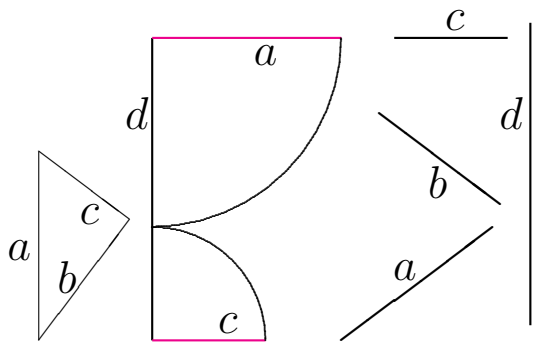

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $b$ попытаемся «присоединить» $a$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



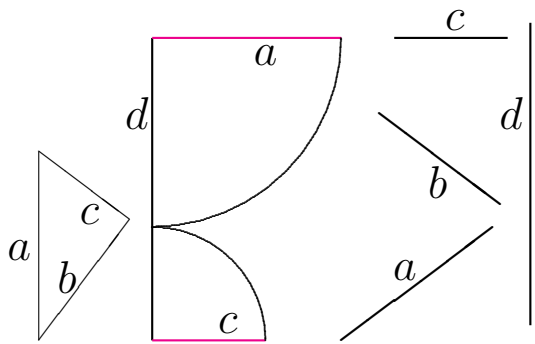

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $b$ попытаемся «присоединить» $a$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



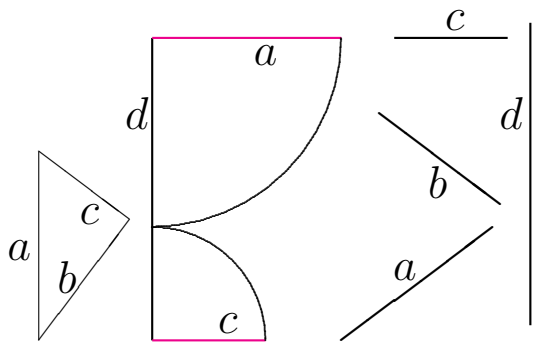

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $b$ попытаемся «присоединить» $a$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



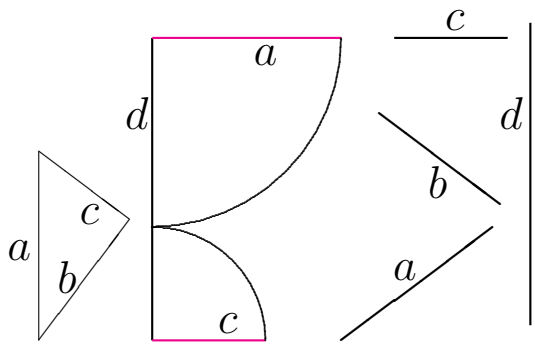

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $b$ попытаемся «присоединить» $a$.
«Треугольник» превратился в отрезок.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



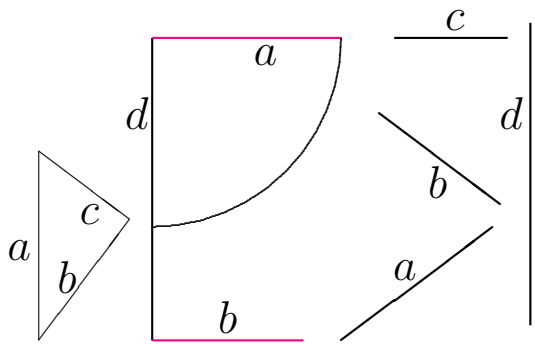

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $b$ попытаемся «присоединить» $a$.
«Треугольник» превратился в отрезок.
Значит, треугольник со сторонами $a, c, d$ построить невозможно.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



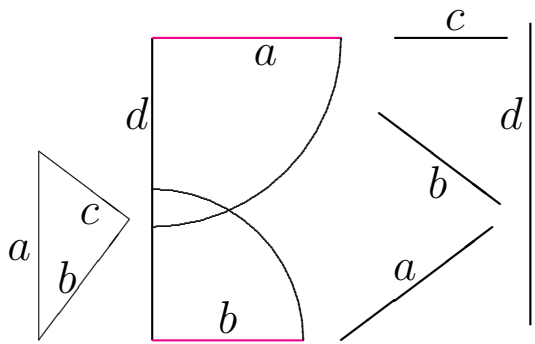

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



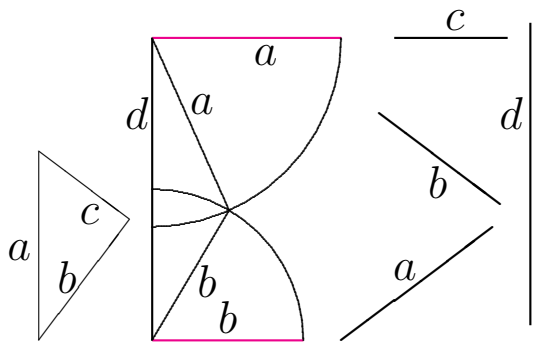

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



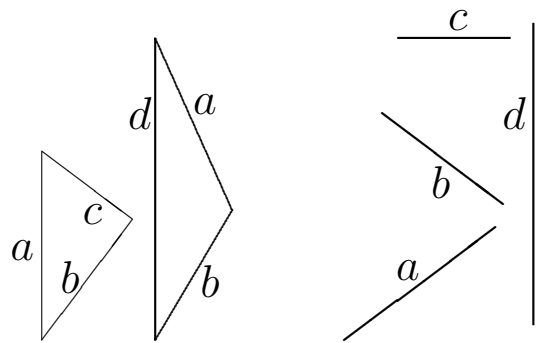

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



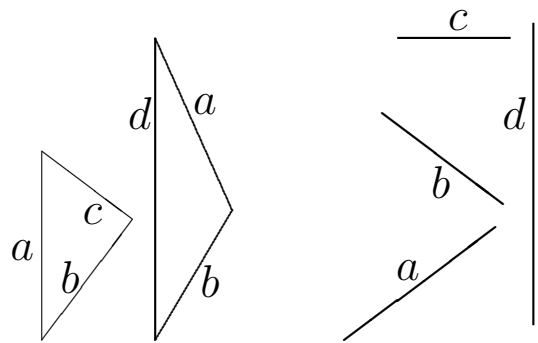

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



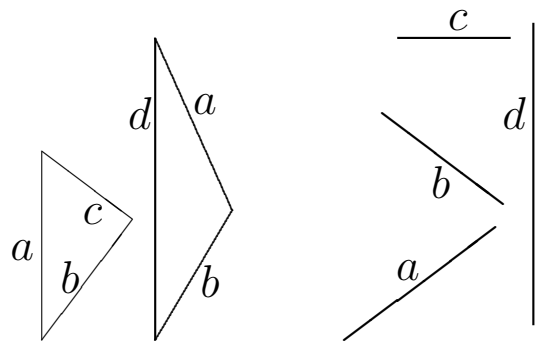

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



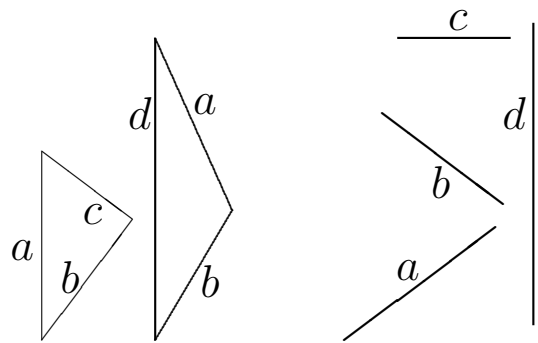

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.
Требуемый треугольник построен.

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*




**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.
Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.
Требуемый треугольник построен.
Из построения можно сделать вывод:

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



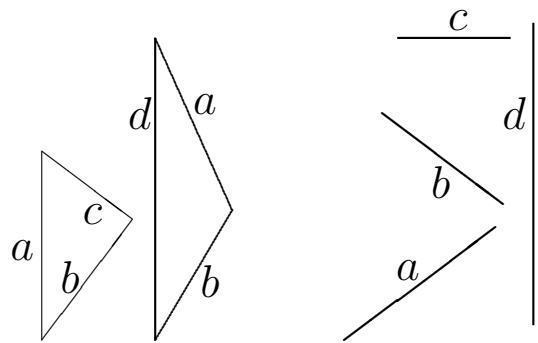

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.

Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.

Требуемый треугольник построен.

Из построения можно сделать вывод: *три отрезка могут быть сторонами треугольника тогда и только тогда, когда*

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



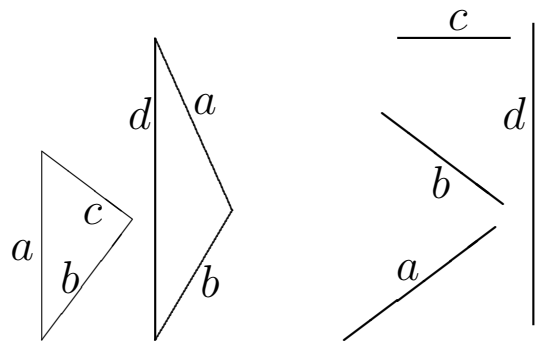

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.

Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.

Требуемый треугольник построен.

Из построения можно сделать вывод: *три отрезка могут быть сторонами треугольника тогда и только тогда, когда сумма длин любых двух из них больше*

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



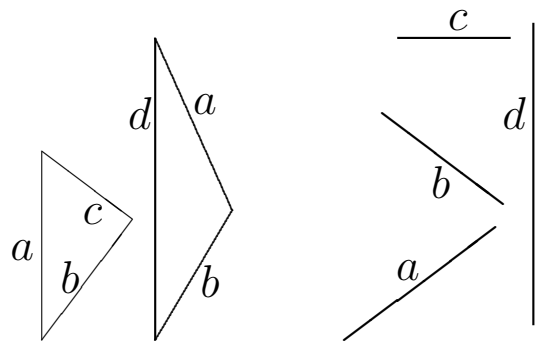

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.

Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.

Требуемый треугольник построен.

Из построения можно сделать вывод: *три отрезка могут быть сторонами треугольника тогда и только тогда, когда сумма длин любых двух из них больше длины*

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*



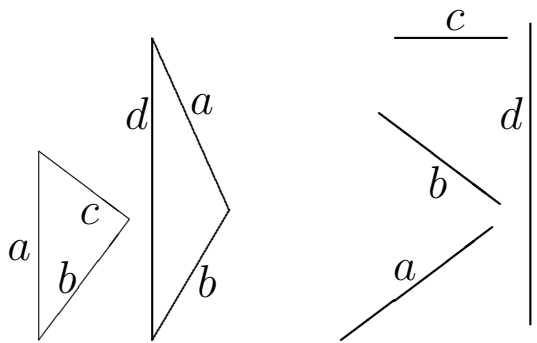

**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.

Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.

Требуемый треугольник построен.

Из построения можно сделать вывод: *три отрезка могут быть сторонами треугольника тогда и только тогда, когда сумма длин любых двух из них больше длины оставшегося третьего.*

**Пример 57.** *Какие из этих отрезков можно «собрать в треугольник»? Эти отрезки должны быть сторонами треугольника.*




**Решение.** Теперь рассмотрим самый длинный отрезок — $d$.

Теперь вместо $c$ попытаемся «присоединить» $b$.

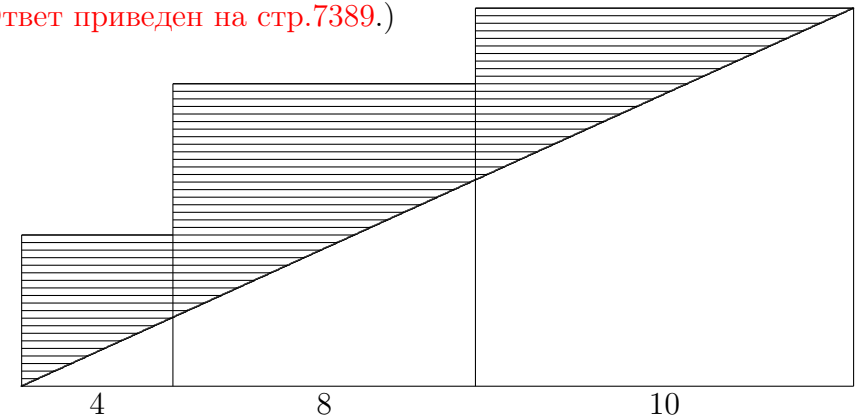
Требуемый треугольник построен.

Из построения можно сделать вывод: *три отрезка могут быть сторонами треугольника тогда и только тогда, когда сумма длин любых двух из них больше длины оставшегося третьего.*

**Вернемся к лекции?**

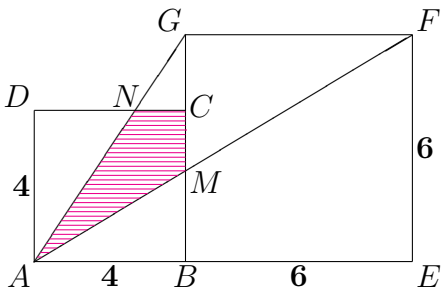
**Задача XXVI.9.** (Ответ приведен на стр.7389.)

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.

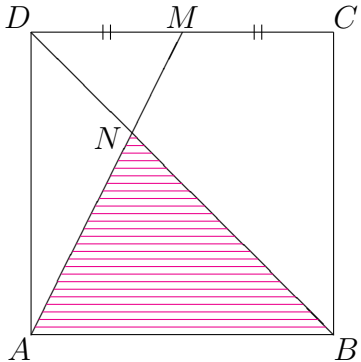


**Задача XXVI.10.** (Ответ приведен на стр.7415.)

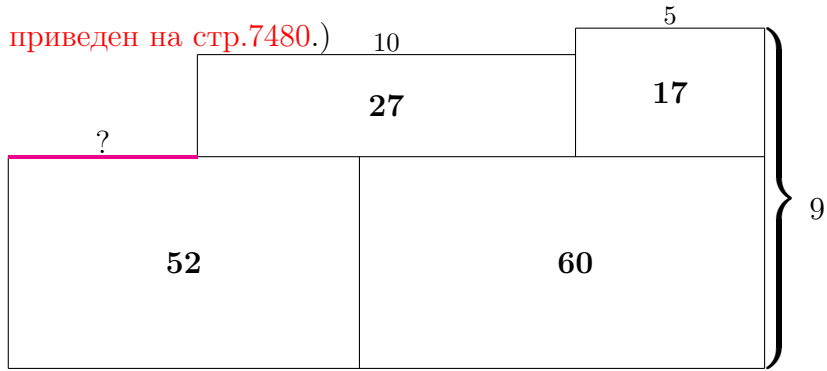
Найти площадь четырехугольника $AMCN$.



**Задача XXVI.11.** (Ответ приведен на стр.7452.)
Найдите площадь треугольника $ABN$.

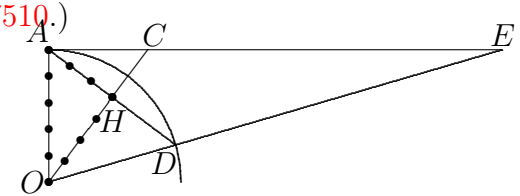


## Задача XXVI.12. (Ответ приведен на стр.7480.)



**Задача XXVI.13.** (Ответ приведен на стр.7510.)

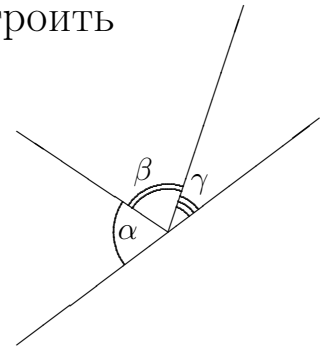
Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.



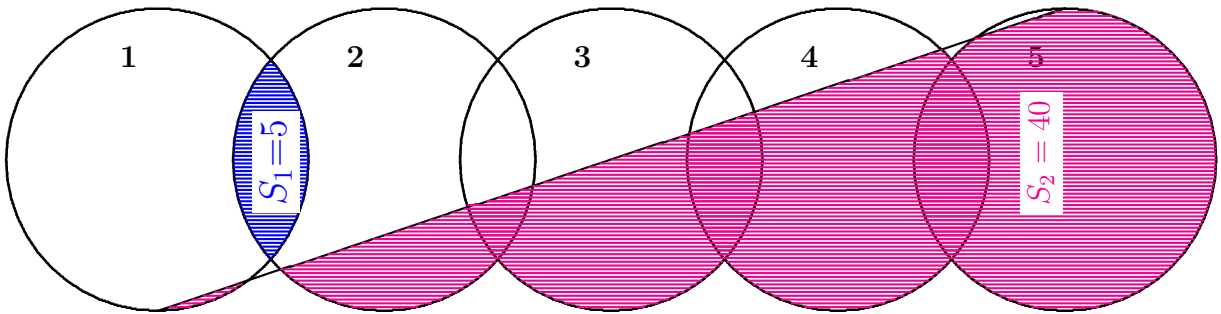

На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Задача XXVI.14.** (Ответ приведен на стр.7559.) Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\frac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

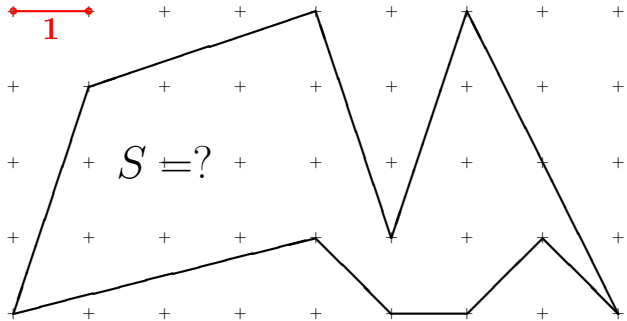
**Задача XXVI.15.** (Ответ приведен на стр.7595.) Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.



**Задача XXVI.16.** (Ответ приведен на стр.7619.) Найдите площадь круга

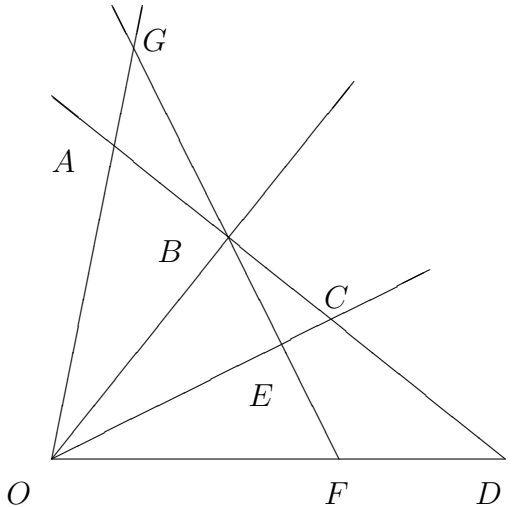


**Задача XXVI.17.** (Ответ приведен на стр.7655.) Найдите площадь многоугольника.



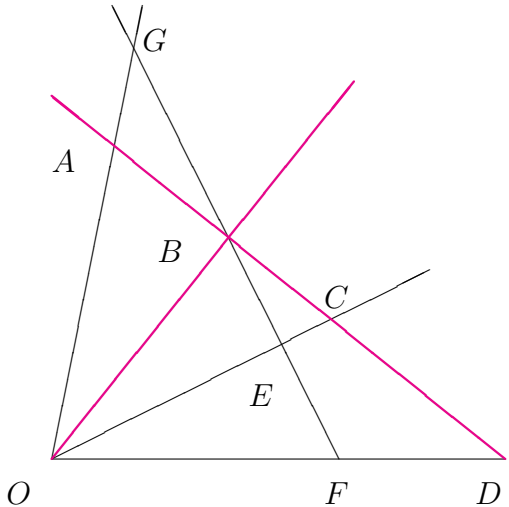
**Задача XXVI.18.** (Ответ приведен на стр.7702.) Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.

**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*



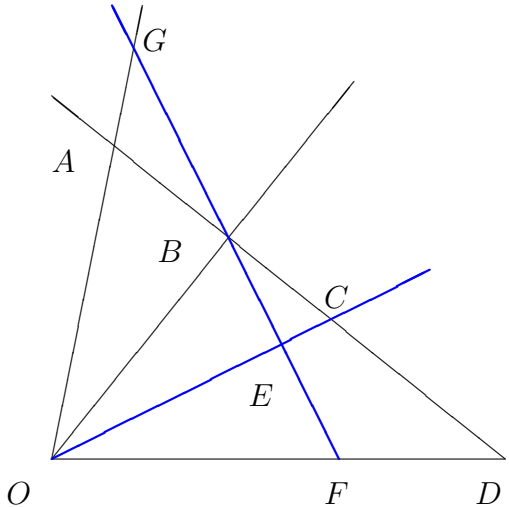

**Решение.**

**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*



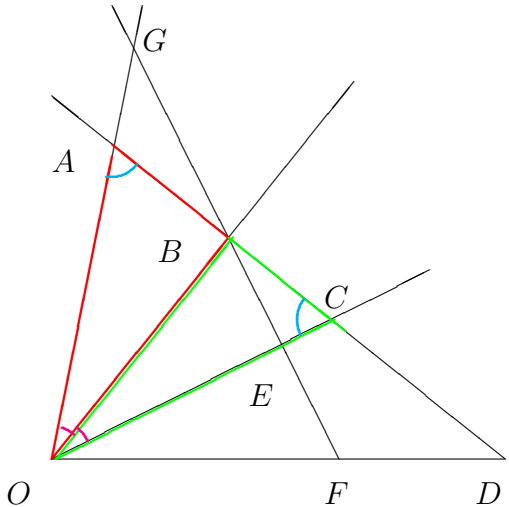

**Решение.** Обращаем внимание, в первую очередь, на перпендикулярные и параллельные прямые: $OB \perp AD$

**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*




**Решение.** Обращаем внимание, в первую очередь, на перпендикулярные и параллельные прямые: $OC \perp GF$

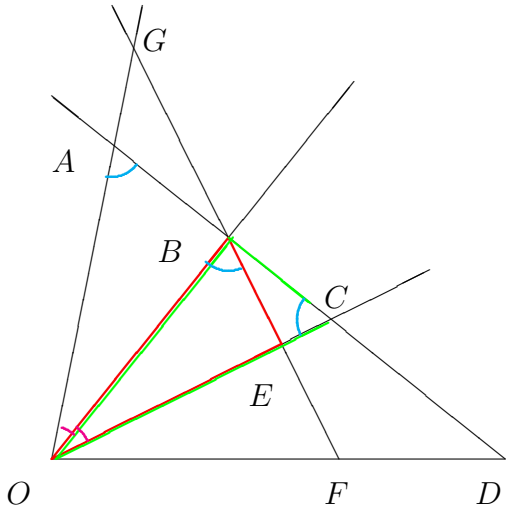
**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*




**Решение.**

$\triangle OBA \sim \triangle OBC \sim$

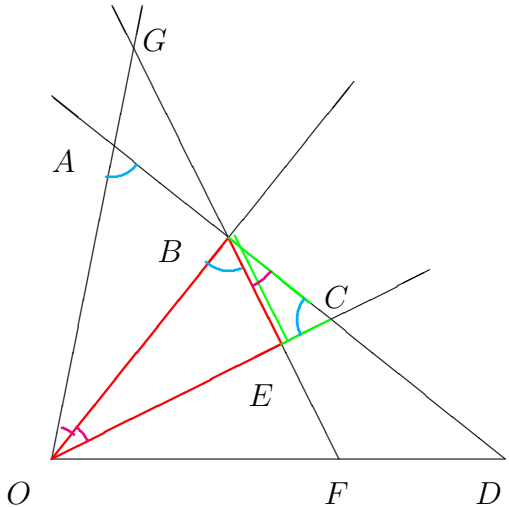
**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*




**Решение.**

$\triangle OBA \sim \triangle OBC \sim \triangle OEB \sim$

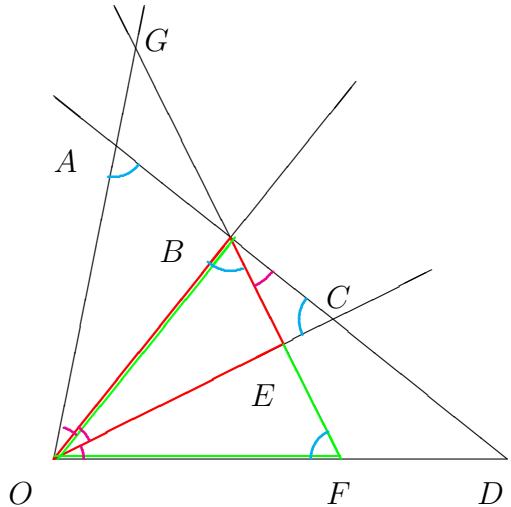
**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*




**Решение.**

$\triangle OBA \sim \triangle OBC \sim \triangle OEB \sim \triangle BEC \sim$

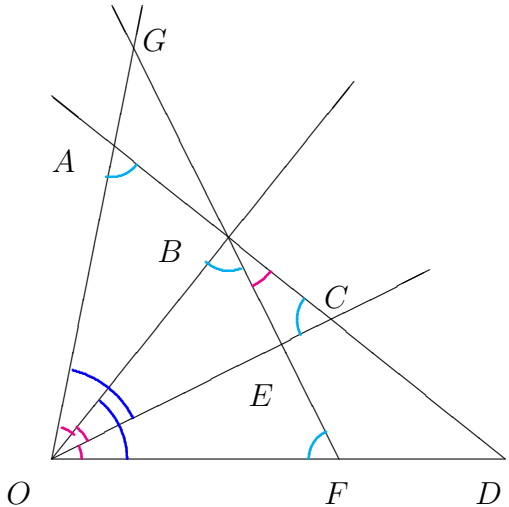
**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*




**Решение.**

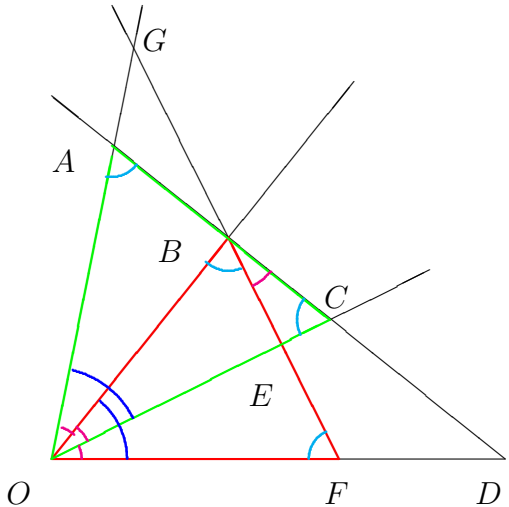
$$\triangle OBA \sim \triangle OBC \sim \triangle OEB \sim \triangle BEC \sim \underbrace{\triangle OEF}_{=\triangle OEB}.$$

**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*



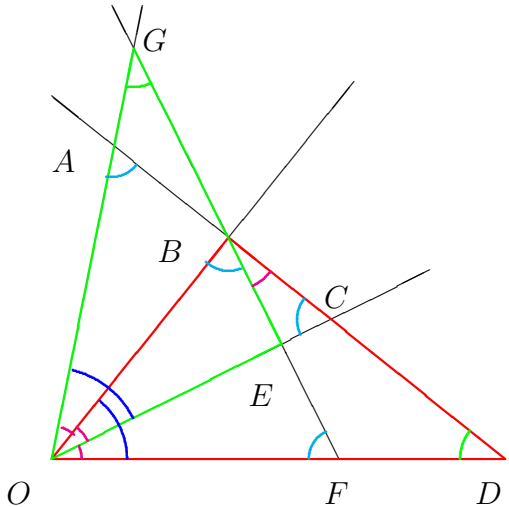

**Решение.** $\angle GOC = \angle BOD = 2\angle GOB$.

**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*



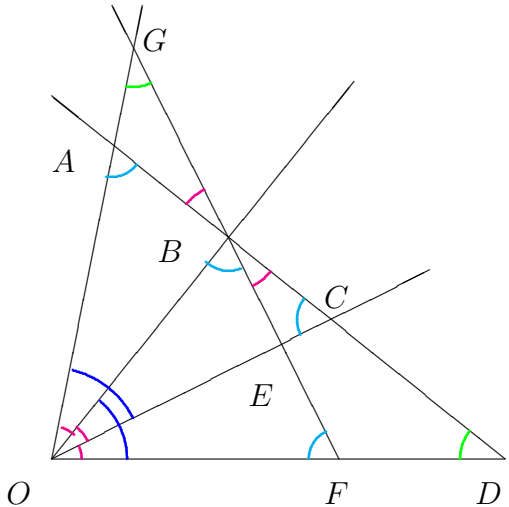

**Решение.** $\angle GOC = \angle BOD = 2\angle GOB$.
$\triangle AOC \sim \triangle BOF$.

**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*



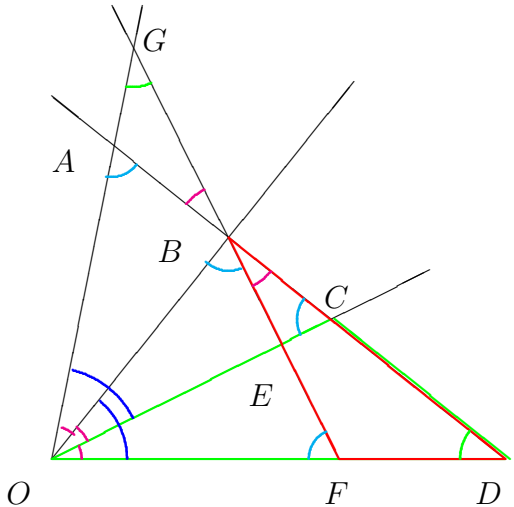

**Решение.** $\angle GOC = \angle BOD = 2\angle GOB$.
$\triangle GOE \sim \triangle DOB$.

**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*




**Решение.** Теперь рассмотрим не только прямоугольные и равнобедренные треугольники.

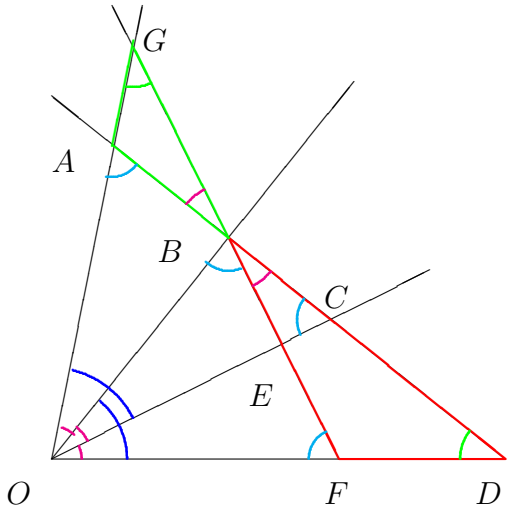
**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*




**Решение.**

$\triangle DCO \sim \triangle DFB \sim$

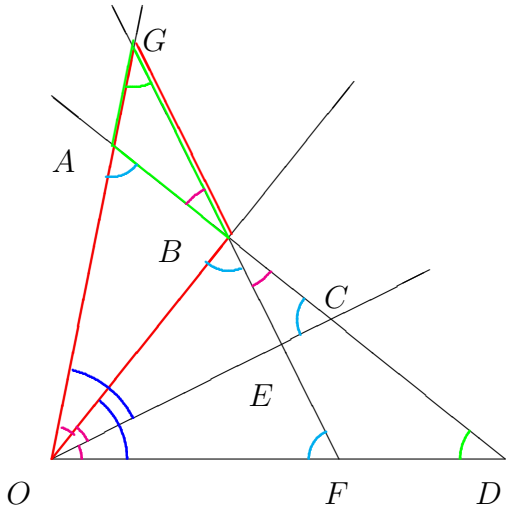
**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*




**Решение.**

$\triangle DCO \sim \triangle DFB \sim \triangle GAB \sim$

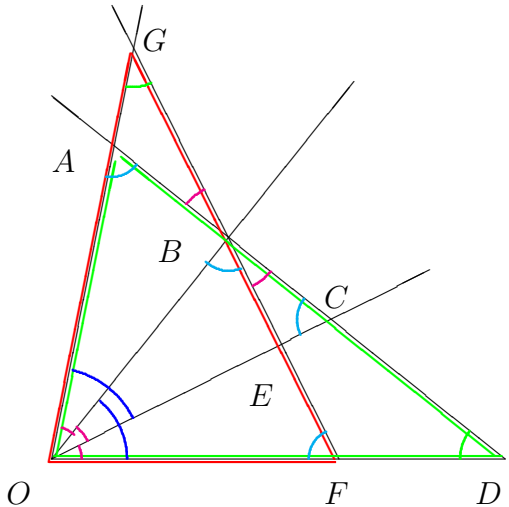
**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*




**Решение.**

$\triangle DCO \sim \triangle DFB \sim \triangle GAB \sim \triangle GBO.$

**Пример 58.** *Острый угол $AOD$ разделен на 3 равные части прямыми $OB$ и $OC$, причем точки $A, B, C, D$ лежат на одной прямой, перпендикулярной прямой $OB$. Прямая $GF$ перпендикулярна прямой $OC$. Перечислите все пары образовавшихся равных и подобных треугольников.*



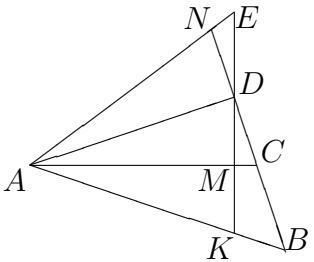

**Решение.**

$\triangle GOF \sim \triangle DOA$.

Вернёмся к лекции?

**Задача XXVII.19.** (Ответ приведен на стр.7777.)

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



**Задача XXVII.20.** (Ответ приведен на стр.7816.) В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Задача XXVII.21.** (Ответ приведен на стр.7874.) Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Задача XXVII.22.** (Ответ приведен на стр.7895.) Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Задача XXVII.23.** (Ответ приведен на стр.7997.) В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Задача XXVII.24.** (Ответ приведен на стр.8043.) Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Задача XXVII.25.** (Ответ приведен на стр.8079.) В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Задача XXVII.26.** (Ответ приведен на стр.8171.) Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Задача XXVII.27.** (Ответ приведен на стр.8237.) В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Задача XXVII.28.** (Ответ приведен на стр.8280.) Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.**

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Проблемы обычно возникают с построением биссектрисы.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.
Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).

Сначала построим $AB$ и биссектрису $AD$.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).



Сначала построим $AB$ и биссектрису $AD$.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).

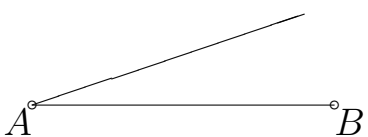
$A$ $B$

Сначала построим $AB$ и биссектрису $AD$.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).

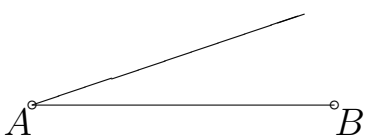



Сначала построим $AB$ и биссектрису $AD$.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).

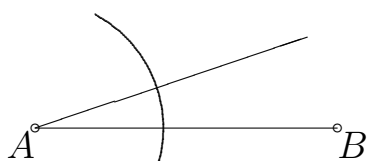



Постоим дугу с центром в $A$.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).

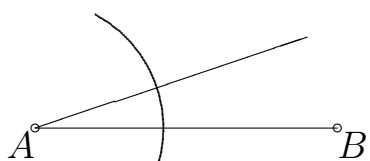



Постоим дугу с центром в $A$.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).



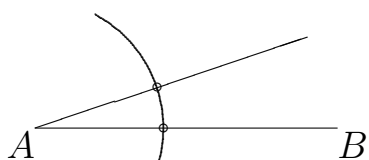

Постоим дугу с центром в $A$.

На части окружности с центром в $A$ отсечем дугу, равную дуге, ограниченной точками пересечения с $AB$ и $AD$.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).



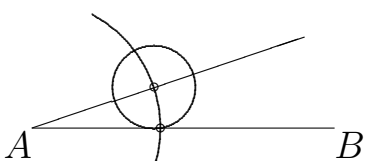

Постоим дугу с центром в $A$.

На части окружности с центром в $A$ отсечем дугу, равную дуге, ограниченной точками пересечения с $AB$ и $AD$.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).



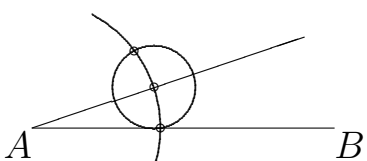

Постоим дугу с центром в $A$.

На части окружности с центром в $A$ отсечем дугу, равную дуге, ограниченной точками пересечения с $AB$ и $AD$.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Например, воспользуемся тем, что на окружности с центром в $A$ углы $BAD$ и $CAD$ отсекают равные дуги (нарисуем только часть окружности).



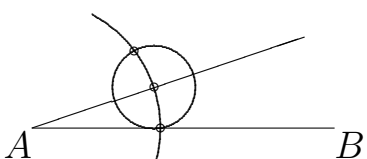

Постоим дугу с центром в $A$.

На части окружности с центром в $A$ отсечем дугу, равную дуге, ограниченной точками пересечения с $AB$ и $AD$.

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.

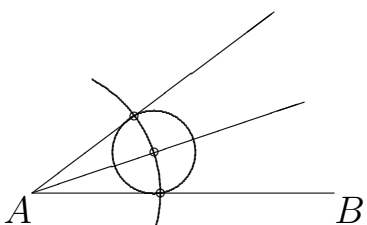
Построим $AC$ и



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.

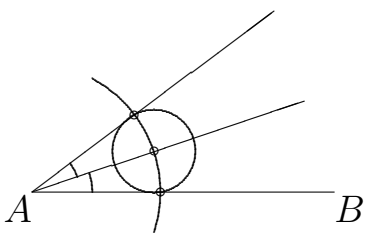
Построим $AC$ и



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

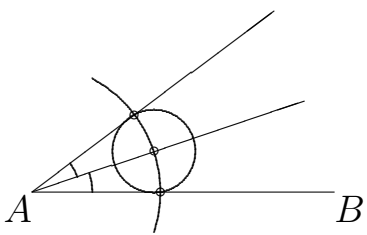
**Решение.** Сначала построим чертеж.

Построим $AC$ и



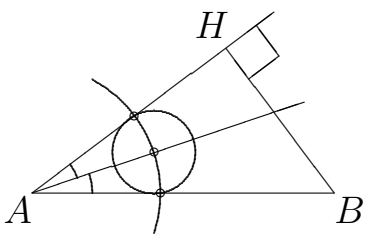
**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.
Построим $AC$ и $BH$.



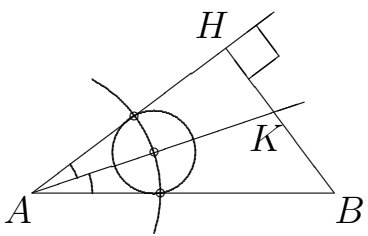
**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.
Построим $AC$ и $BH$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

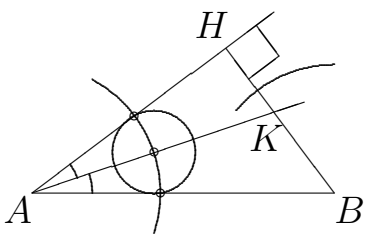
**Решение.** Сначала построим чертеж.
Построим $AC$ и $BH$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

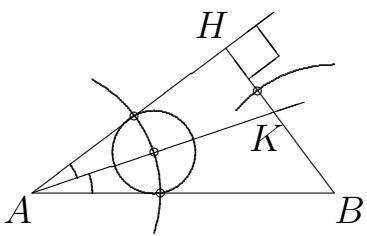
Построим угол $HBC$, равный $BAK$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

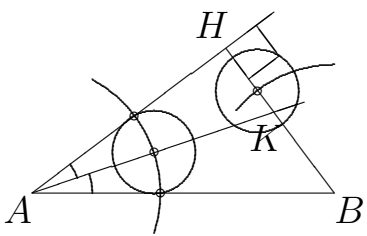
Построим угол $HBC$, равный $BAK$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

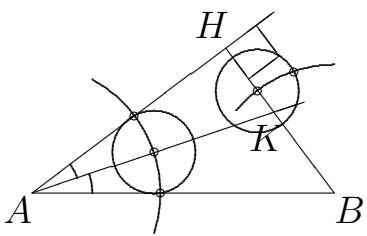
Построим угол $HBC$, равный $BAK$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

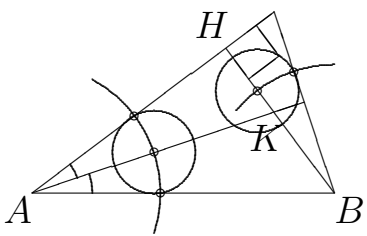
Построим угол $HBC$, равный $BAK$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

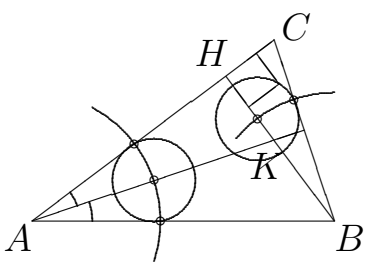
Построим угол $HBC$, равный $BAK$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.

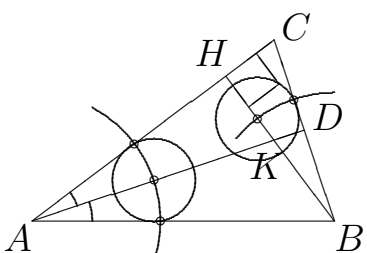
Построим угол $HBC$, равный $BAK$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти $\dfrac{BK}{BH}$.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

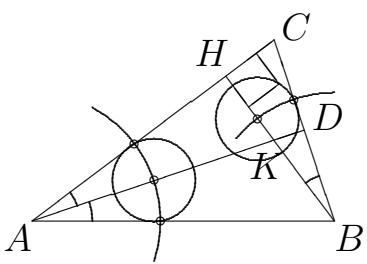
Построим угол $HBC$, равный $BAK$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.

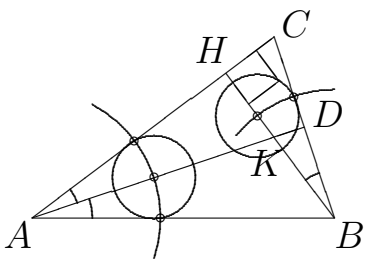
Построим угол $HBC$, равный $BAK$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

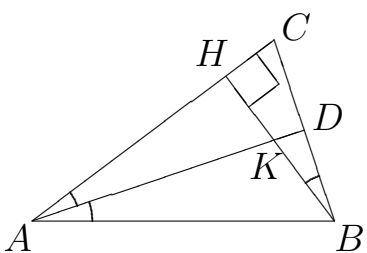
**Решение.** Сначала построим чертеж.

Уберем с чертежа все лишние линии.



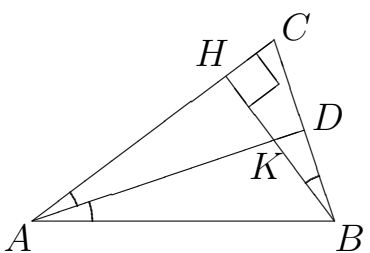
**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Сначала построим чертеж.
Уберем с чертежа все лишние линии.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

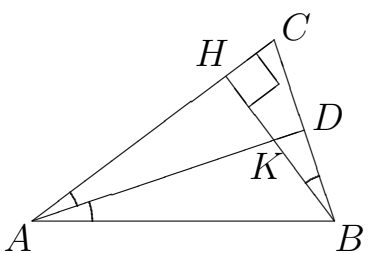
**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

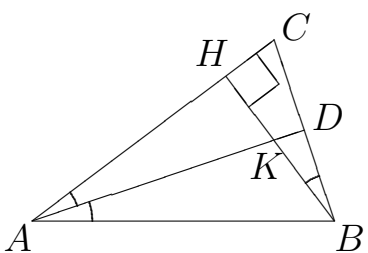
$\triangle DAC \sim$



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

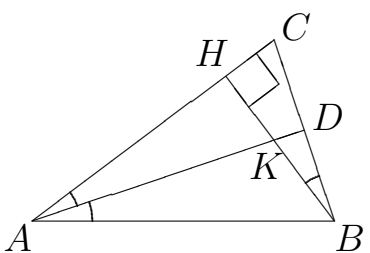
$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow$



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

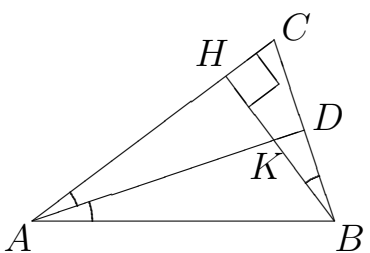
$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA =$



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

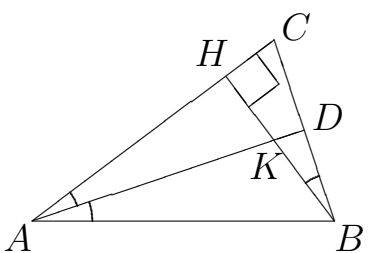
$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA = \angle CHB =$



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

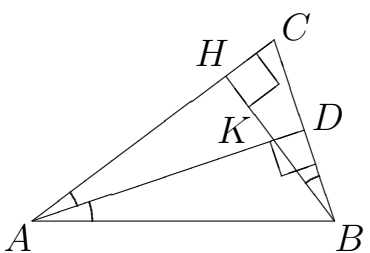
$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA = \angle CHB = \dfrac{\pi}{2}$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

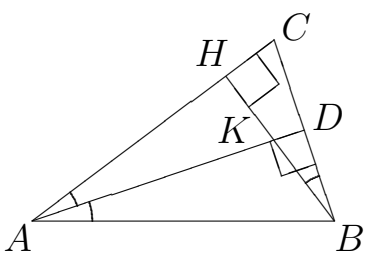
**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA = \angle CHB = \dfrac{\pi}{2}$.



**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

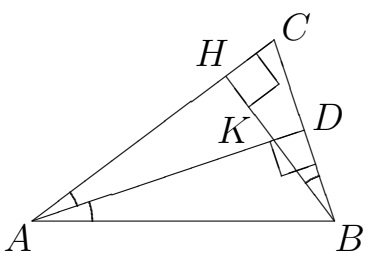



$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA = \angle CHB = \dfrac{\pi}{2}.$

$\dfrac{BK}{BH} =$ _____

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

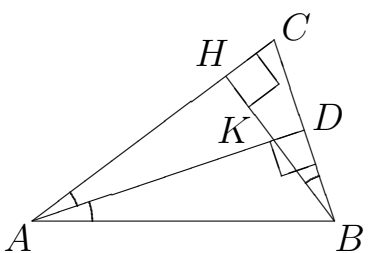



$$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA = \angle CHB = \frac{\pi}{2}.$$

$$\frac{BK}{BH} = \frac{BD/\cos\alpha}{}$$

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

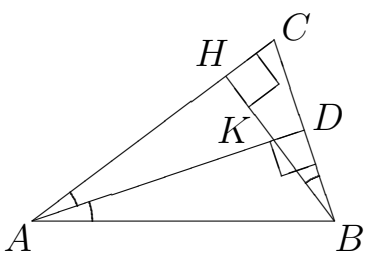
**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**




$$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA = \angle CHB = \frac{\pi}{2}.$$

$$\frac{BK}{BH} = \frac{BD/\cos\alpha}{BC\cos\alpha}$$

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

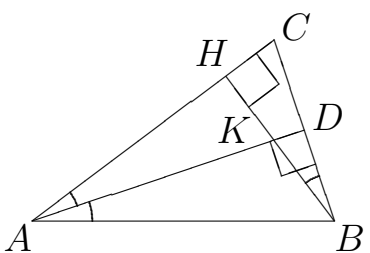



**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

$$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA = \angle CHB = \frac{\pi}{2}.$$

$$\frac{BK}{BH} = \frac{BD/\cos\alpha}{BC\cos\alpha} = \frac{BD/\cos\alpha}{\qquad} =$$

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

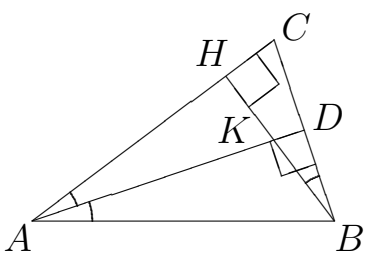



**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

$$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA = \angle CHB = \frac{\pi}{2}.$$

$$\frac{BK}{BH} = \frac{BD/\cos\alpha}{BC\cos\alpha} = \frac{BD/\cos\alpha}{2BD\cos\alpha} =$$

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.

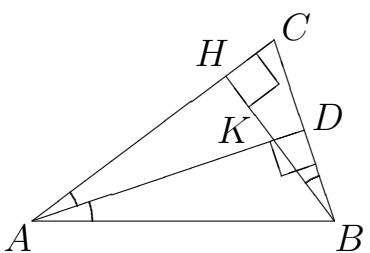



**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

$$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA = \angle CHB = \frac{\pi}{2}.$$

$$\frac{BK}{BH} = \frac{BD/\cos\alpha}{BC\cos\alpha} = \frac{BD/\cos\alpha}{2BD\cos\alpha} = \frac{1}{2\cos^2\alpha}.$$

**Пример 59.** *В остроугольном треугольнике $ABC$ проведена биссектриса $AD$ и высота $BH$, которые пересекаются в точке $K$, причем $\angle CAD = \angle CBH = \alpha$. Найти* $\dfrac{BK}{BH}$.



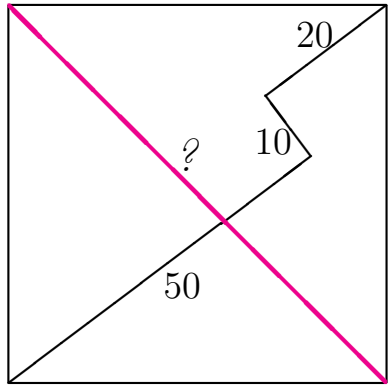

**Решение.** Обратим внимание на **хорошие треугольники.**

$$\triangle DAC \sim \triangle HBC \quad \Rightarrow \quad \angle CDA = \angle CHB = \frac{\pi}{2}.$$

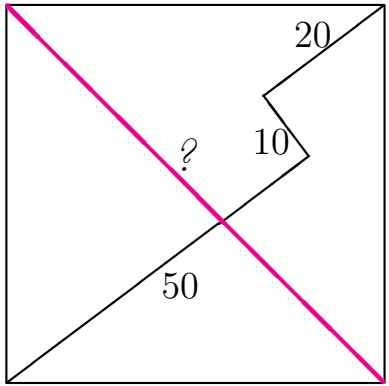
$$\frac{BK}{BH} = \frac{BD/\cos\alpha}{BC\cos\alpha} = \frac{BD/\cos\alpha}{2BD\cos\alpha} = \frac{1}{2\cos^2\alpha}.$$

**Вернемся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 60.**

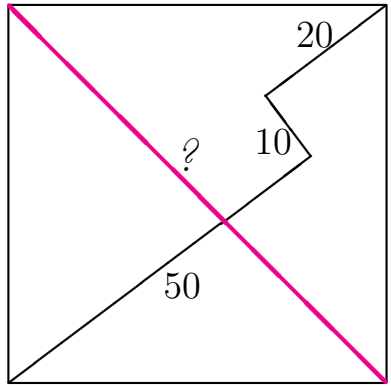


**Пример 60.**



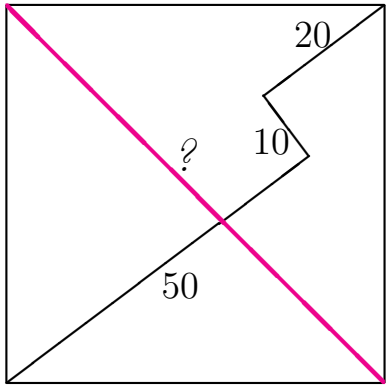

**Решение с помощью уравнений.**

**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.** Надо включить искомый отрезок и отрезки известной длины в треугольники.

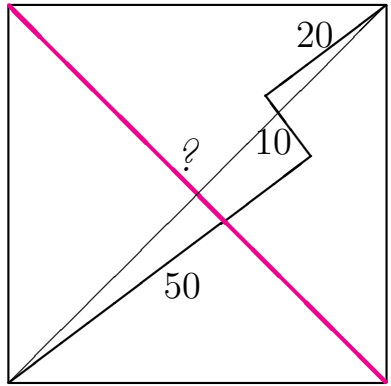
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.** Надо включить искомый отрезок и отрезки известной длины в треугольники.

Например, так.

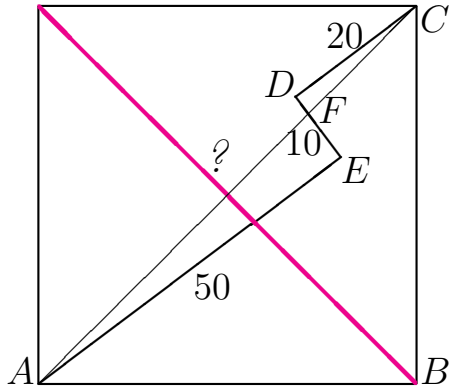
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.** Надо включить искомый отрезок и отрезки известной длины в треугольники.

Например, так.

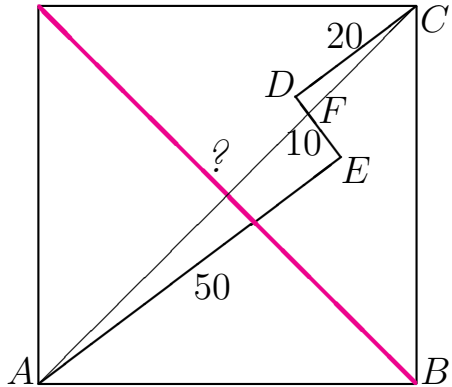
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.** Надо включить искомый отрезок и отрезки известной длины в треугольники.

Например, так.

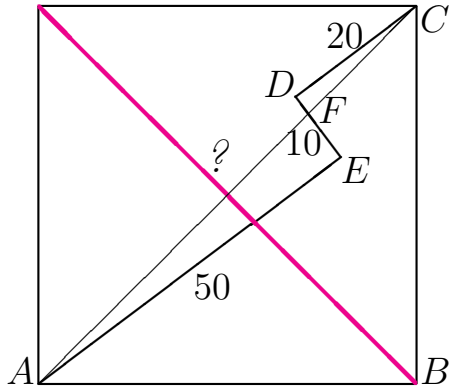
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.** Надо включить искомый отрезок и отрезки известной длины в треугольники.

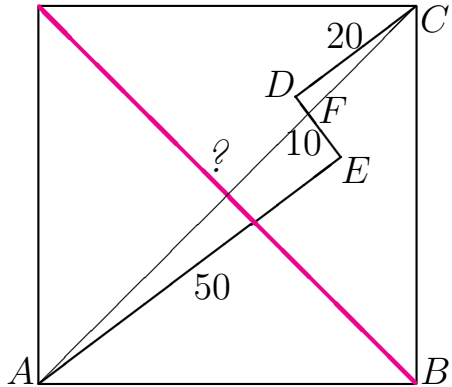
Например, так.

**Пример 60.**



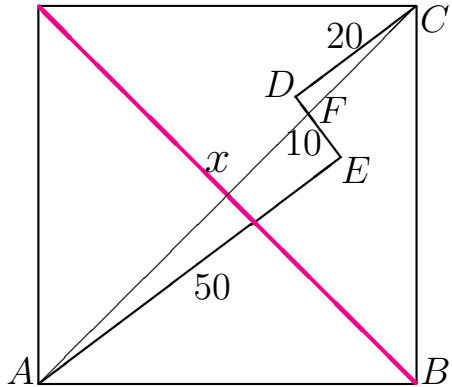

**Решение с помощью уравнений.** Для получения уравнений сначала обозначим искомые величины буквами.

**Пример 60.**



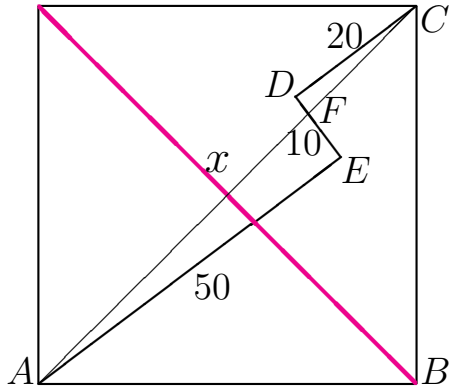

**Решение с помощью уравнений.** Для получения уравнений сначала обозначим искомые величины буквами.

**Пример 60.**



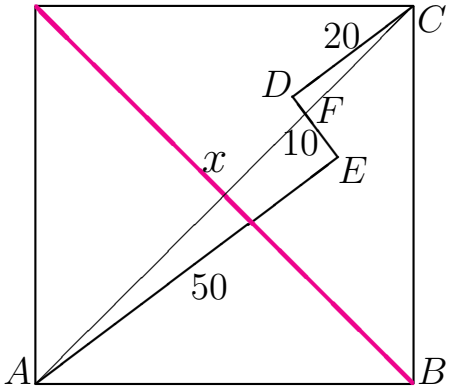

**Решение с помощью уравнений.** Для получения уравнений сначала обозначим искомые величины буквами.

**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.** Для получения уравнений сначала обозначим искомые величины буквами.

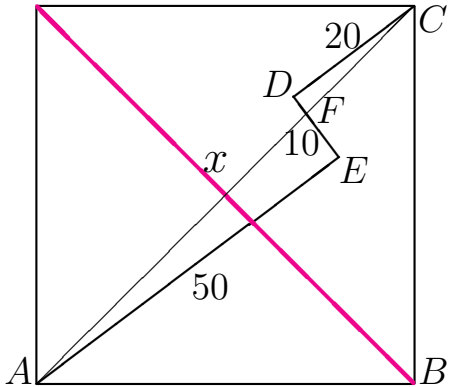
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.**

$\triangle AEF \sim$

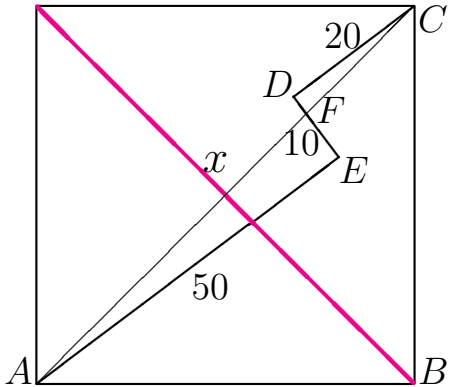
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.**

$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow$

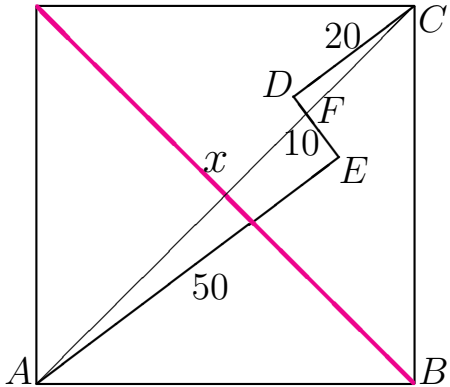
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.**

$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{} =$

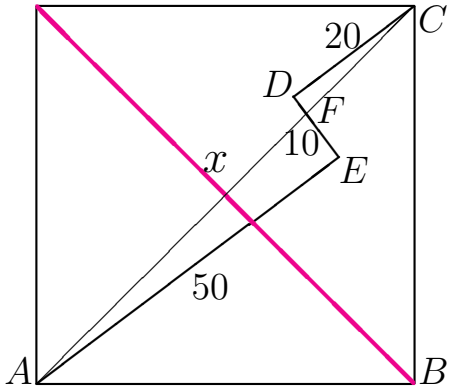
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.**

$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{\quad} = \frac{EF}{\quad} =$

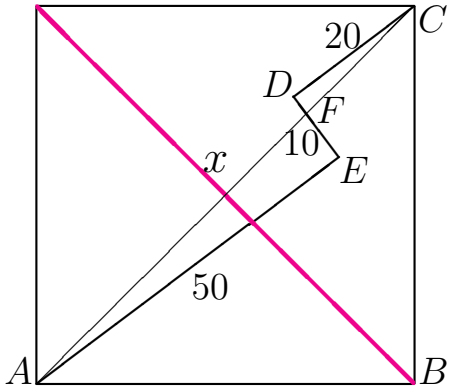
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.**

$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{\quad} = \frac{EF}{\quad} = \frac{AF}{\quad}$,

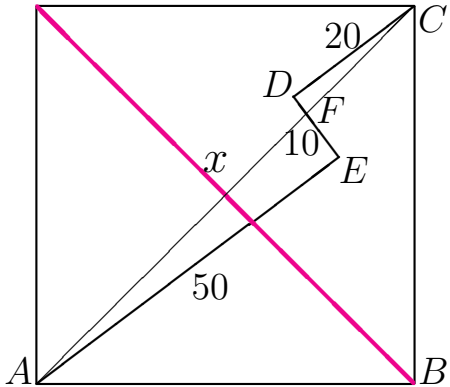
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.**

$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \dfrac{AE}{CD} = \dfrac{EF}{\quad} = \dfrac{AF}{\quad},$

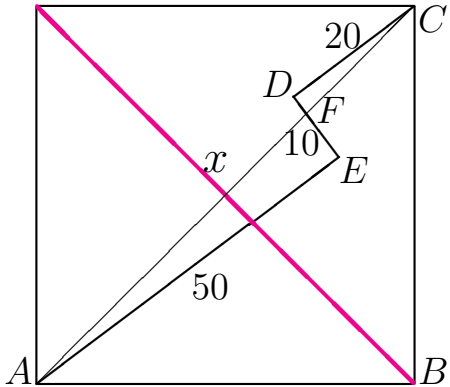
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{\text{——}},$$

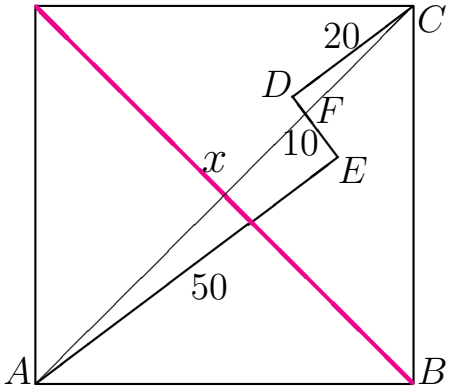
**Пример 60.**




**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

**Пример 60.**

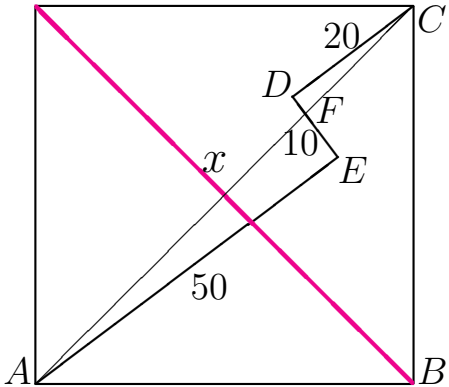



**Решение с помощью уравнений.**

$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \dfrac{AE}{CD} = \dfrac{EF}{DF} = \dfrac{AF}{CF}$,

$\dfrac{50}{\quad} = \dfrac{\quad}{\quad} = \dfrac{\quad}{\quad}$,

**Пример 60.**

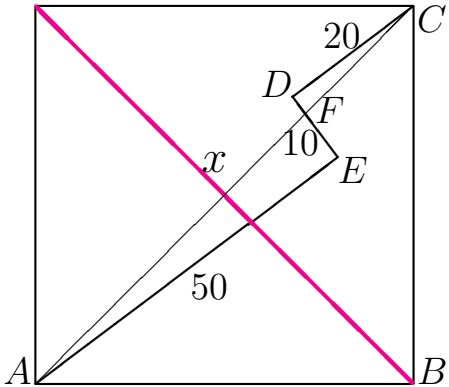



**Решение с помощью уравнений.**

$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \dfrac{AE}{CD} = \dfrac{EF}{DF} = \dfrac{AF}{CF}$,

$\dfrac{50}{20} = \dfrac{\qquad}{\qquad} = \dfrac{\qquad\qquad}{\qquad\qquad}$,

**Пример 60.**

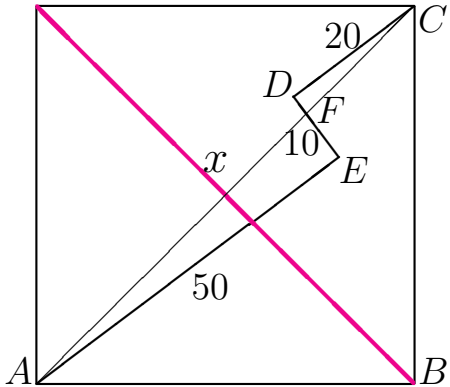



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{\qquad} = \frac{}{\qquad\qquad\qquad},$$

**Пример 60.**

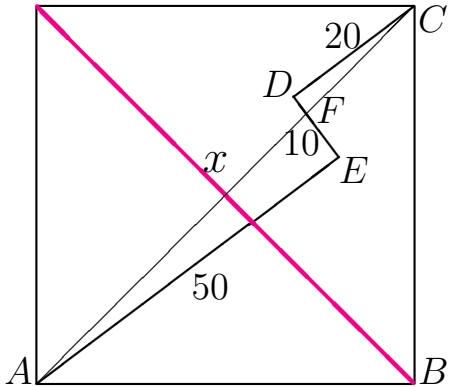



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \text{————————},$$

**Пример 60.**

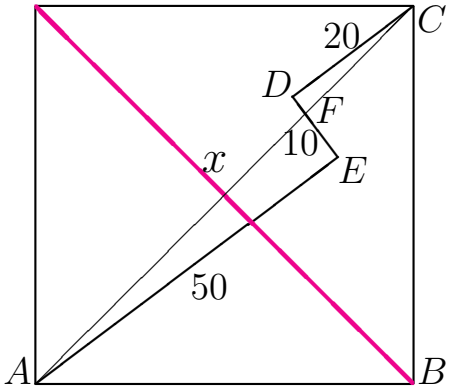



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{\quad},$$

**Пример 60.**

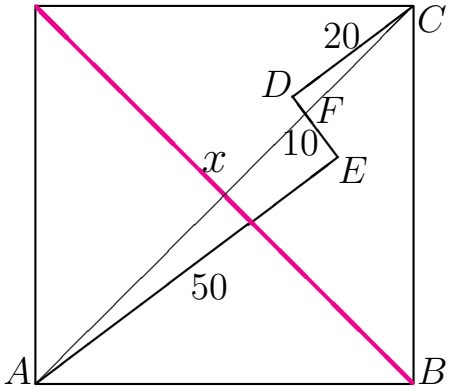



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

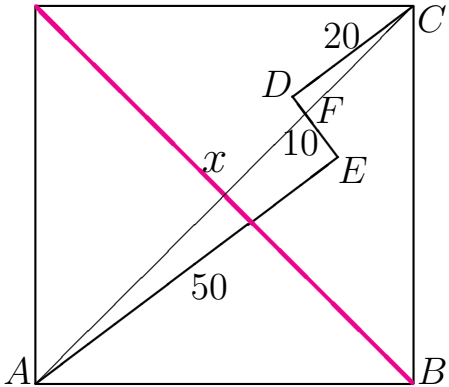



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

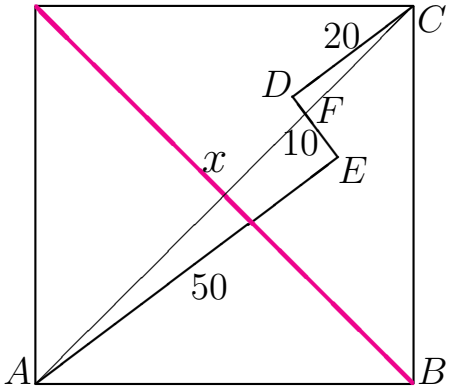



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

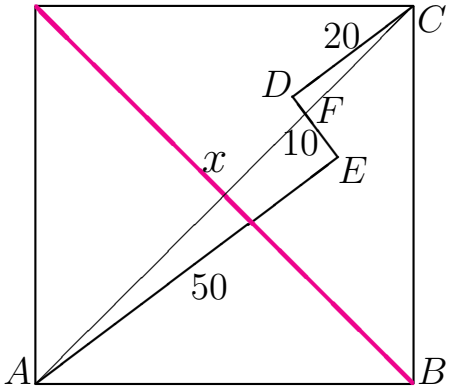



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

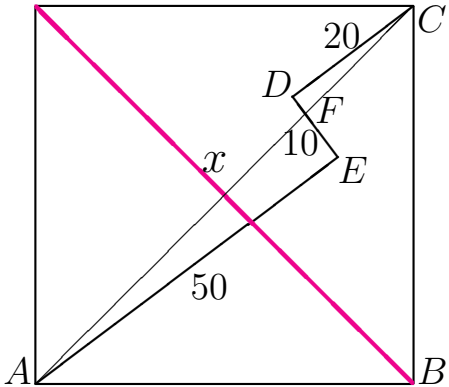



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

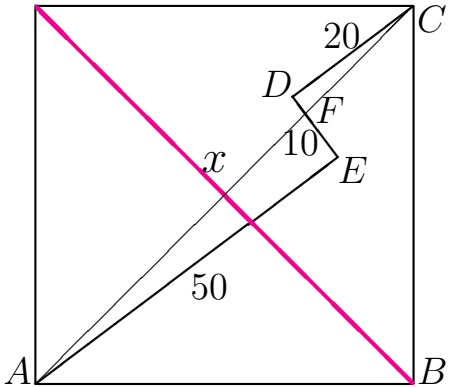



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

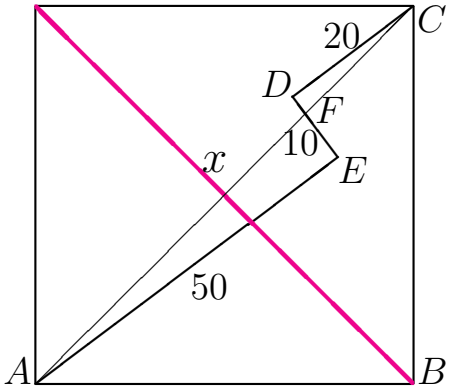



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

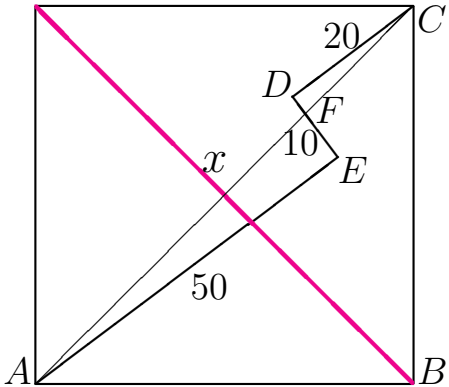



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

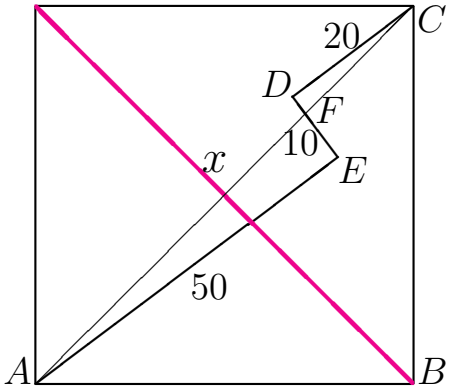



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

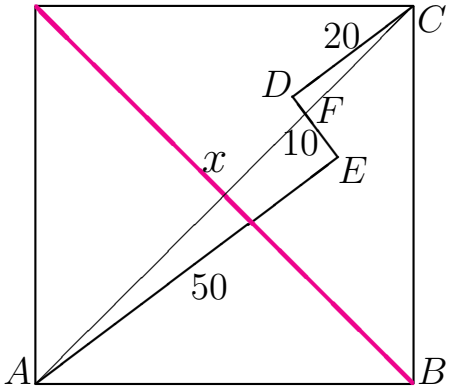



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

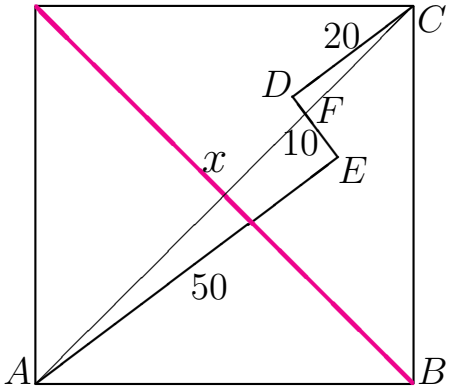



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

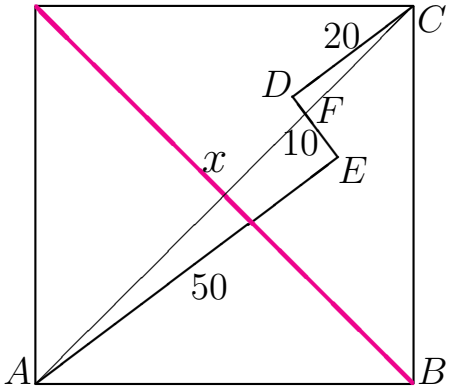



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}},$$

**Пример 60.**

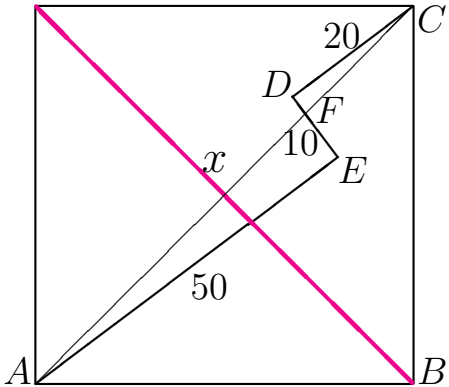



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}}, \quad \frac{50}{20} =$$

**Пример 60.**

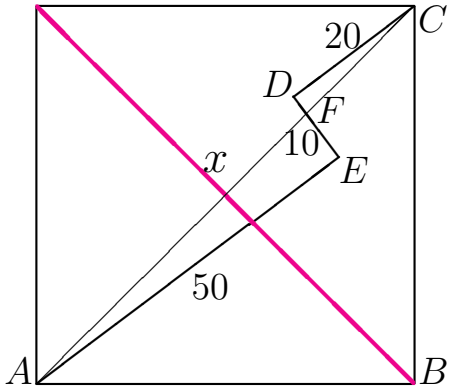



**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}}, \quad \frac{50}{20} = \frac{50\sqrt{50}}{7x - 50\sqrt{50}},$$

**Пример 60.**



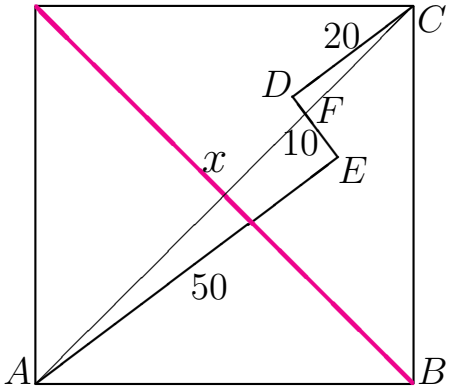

**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}}, \quad \frac{50}{20} = \frac{50\sqrt{50}}{7x - 50\sqrt{50}},$$

$$35x - 250\sqrt{50} =$$

**Пример 60.**



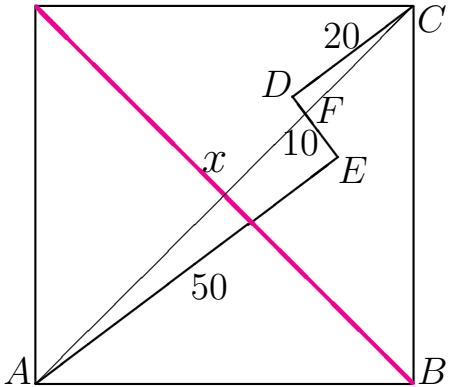

**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}}, \quad \frac{50}{20} = \frac{50\sqrt{50}}{7x - 50\sqrt{50}},$$

$$35x - 250\sqrt{50} = 100\sqrt{50},$$

**Пример 60.**



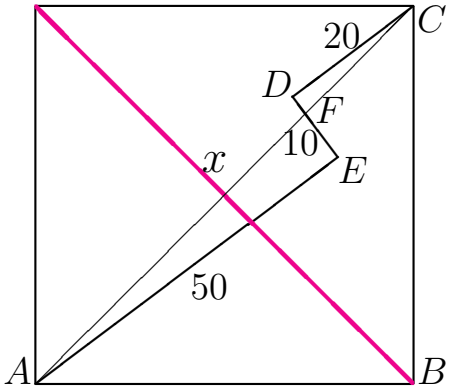

**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}}, \quad \frac{50}{20} = \frac{50\sqrt{50}}{7x - 50\sqrt{50}},$$

$$35x - 250\sqrt{50} = 100\sqrt{50}, \quad 35x = 250\sqrt{50},$$

**Пример 60.**



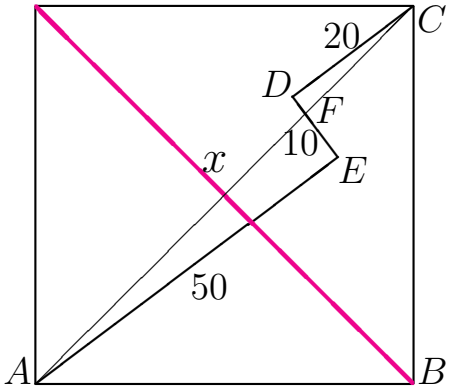

**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}}, \quad \frac{50}{20} = \frac{50\sqrt{50}}{7x - 50\sqrt{50}},$$

$$35x - 250\sqrt{50} = 100\sqrt{50}, \quad 35x = 250\sqrt{50}, \quad x = 10\sqrt{50} =$$

**Пример 60.**



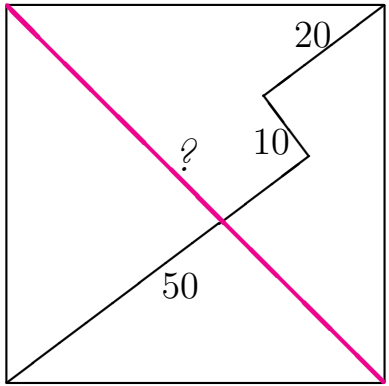

**Решение с помощью уравнений.**

$$\triangle AEF \sim \triangle CDF \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{EF}{DF} = \frac{AF}{CF},$$

$$\frac{50}{20} = \frac{EF}{10 - EF} = \frac{\sqrt{50^2 + EF^2}}{x - \sqrt{50^2 + EF^2}}, \quad \frac{50}{20} = \frac{50\sqrt{50}}{7x - 50\sqrt{50}},$$

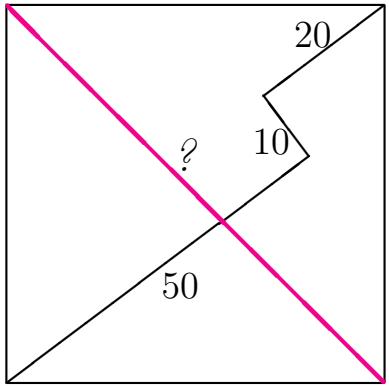
$$35x - 250\sqrt{50} = 100\sqrt{50}, \quad 35x = 250\sqrt{50}, \quad x = 10\sqrt{50} = 50\sqrt{2}.$$

**Пример 60.**




**Геометрическое решение.**

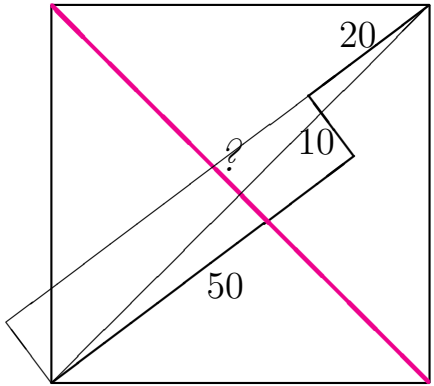
**Пример 60.**




**Геометрическое решение.**

Надо бы включить искомую диагональ в хороший треугольник.

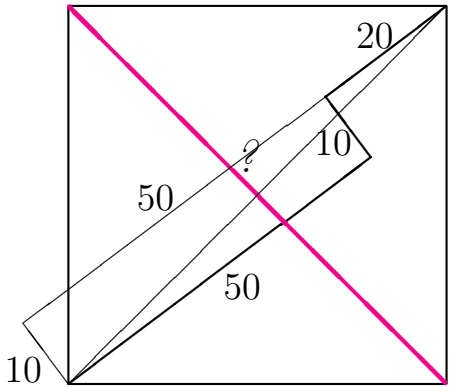
**Пример 60.**




**Геометрическое решение.**

Надо бы включить искомую диагональ в хороший треугольник.

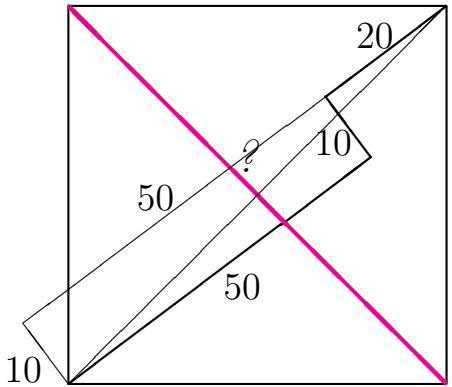
**Пример 60.**




**Геометрическое решение.**

Надо бы включить искомую диагональ в хороший треугольник.

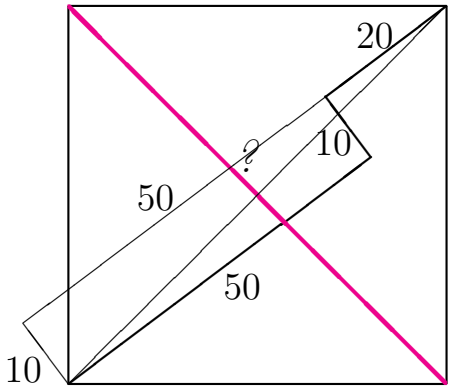
**Пример 60.**




**Геометрическое решение.**

$? = \sqrt{(50+20)^2 + 10^2} =$

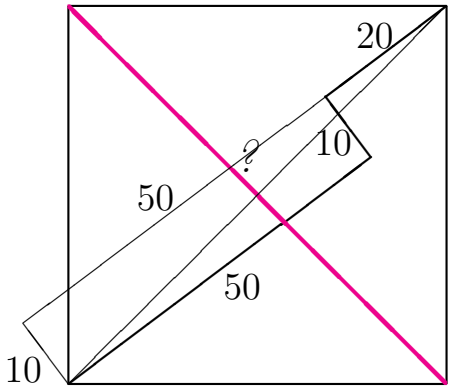
**Пример 60.**




**Геометрическое решение.**

$? = \sqrt{(50+20)^2 + 10^2} = \sqrt{70^2 + 10^2} =$

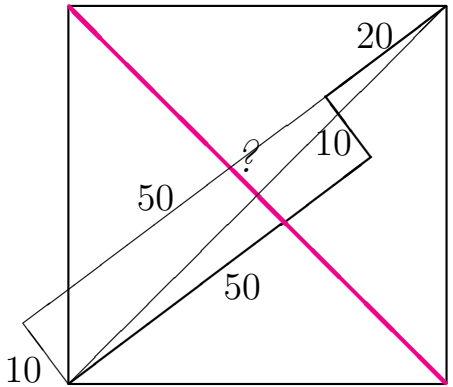
**Пример 60.**




**Геометрическое решение.**

$? = \sqrt{(50+20)^2+10^2} = \sqrt{70^2+10^2} = 10\sqrt{7^2+1^2} =$

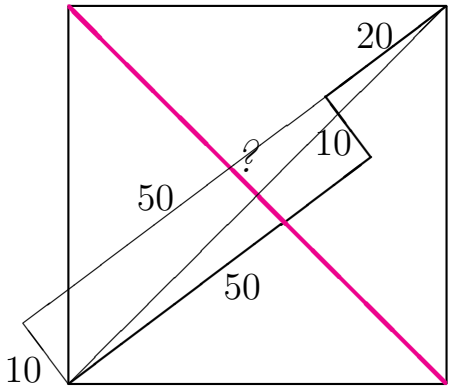
**Пример 60.**




**Геометрическое решение.**

$? = \sqrt{(50+20)^2+10^2} = \sqrt{70^2+10^2} = 10\sqrt{7^2+1^2} = 10\sqrt{50} =$

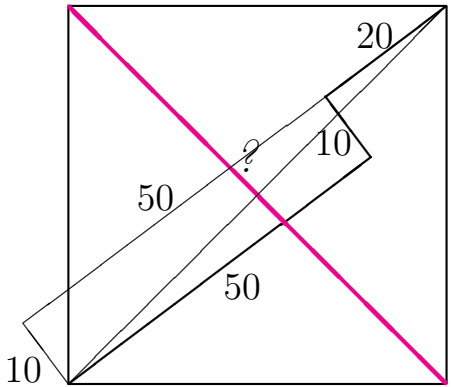
**Пример 60.**




**Геометрическое решение.**

$? = \sqrt{(50+20)^2+10^2} = \sqrt{70^2+10^2} = 10\sqrt{7^2+1^2} = 10\sqrt{50} = 50\sqrt{2}.$

**Пример 60.**

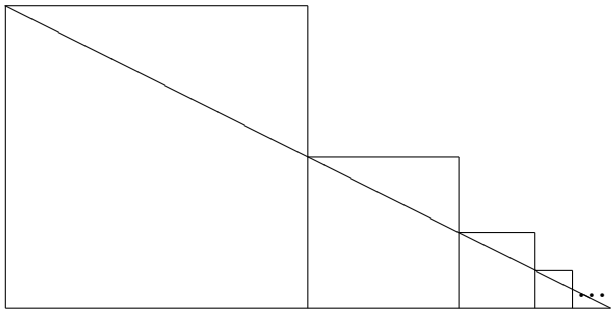



**Геометрическое решение.**

$? = \sqrt{(50+20)^2+10^2} = \sqrt{70^2+10^2} = 10\sqrt{7^2+1^2} = 10\sqrt{50} = 50\sqrt{2}.$

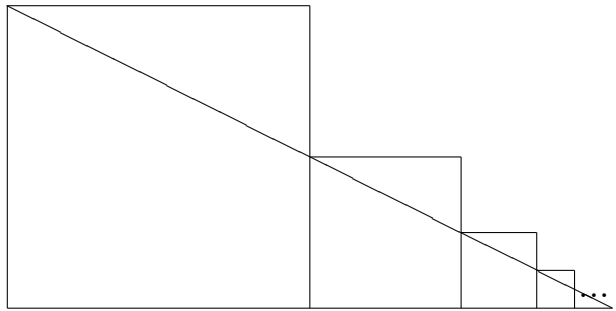
**Вернемся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



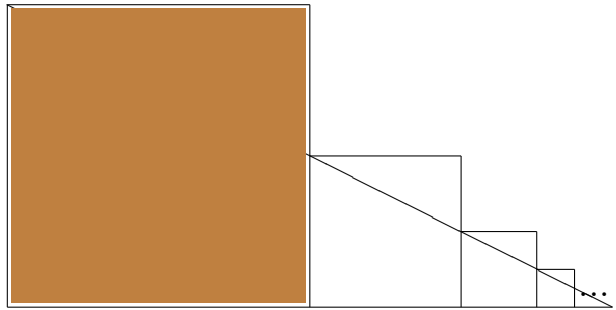
**Аналитическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



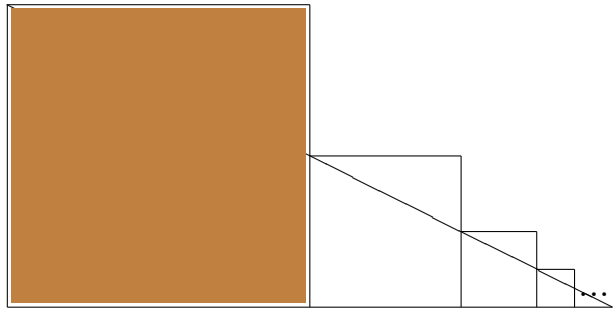
**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата,

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



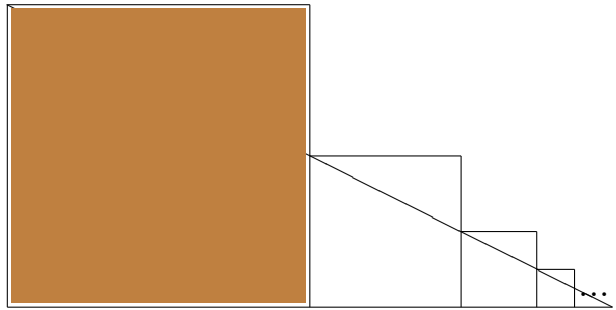
**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата,

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



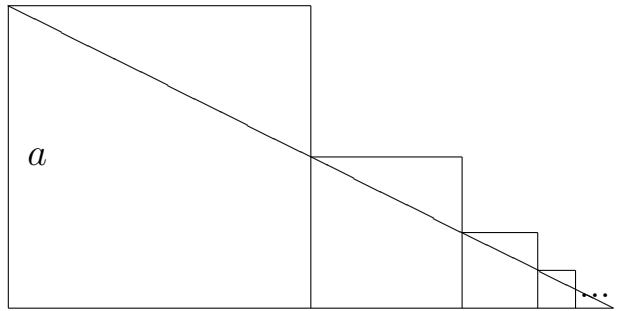
**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

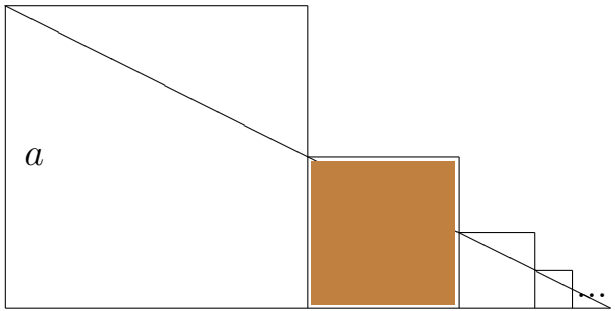
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата

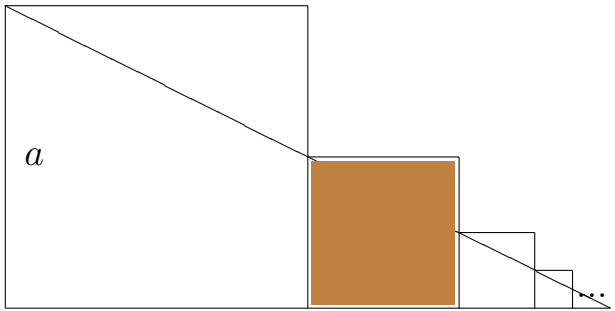
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата

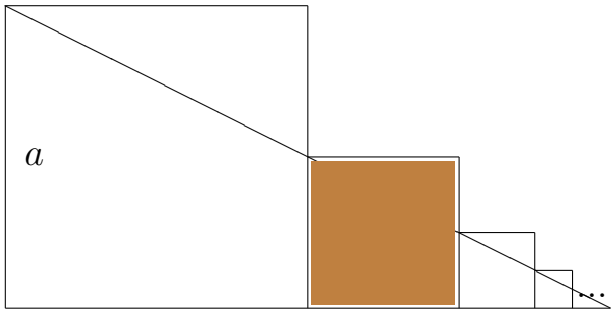
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна

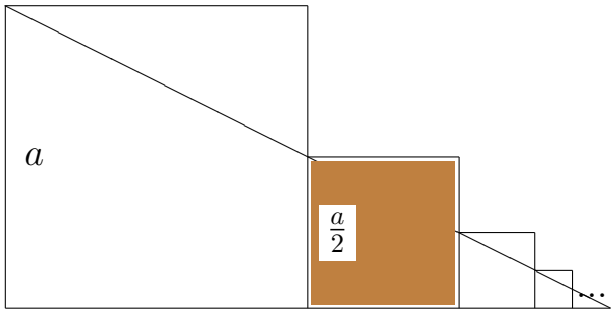
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$.

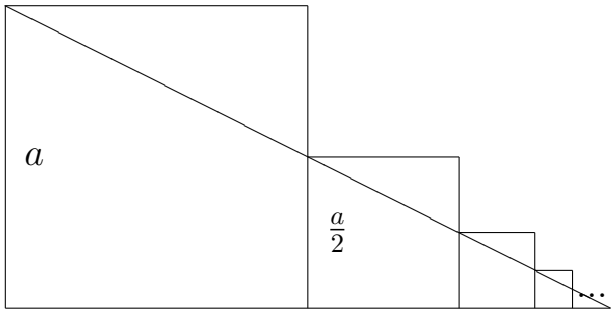
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$.

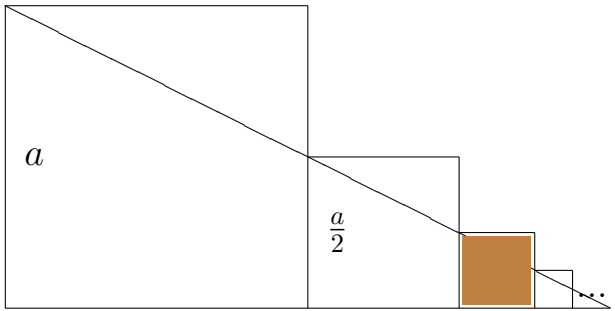
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом

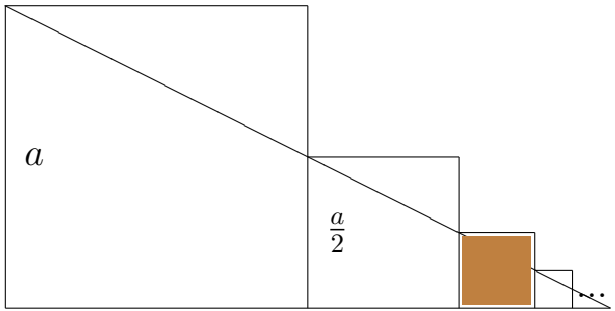
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом

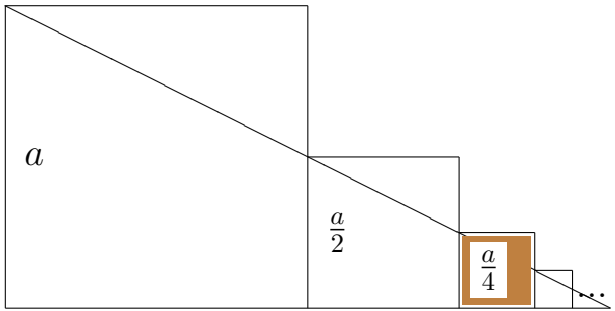
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

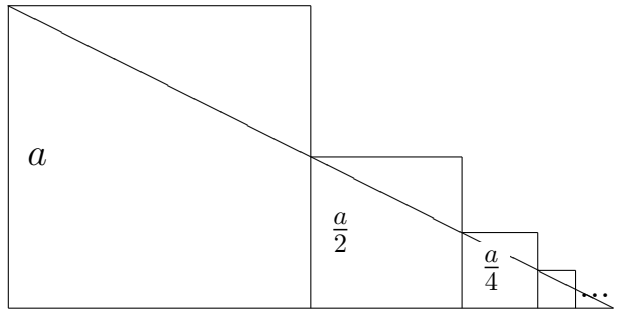
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*

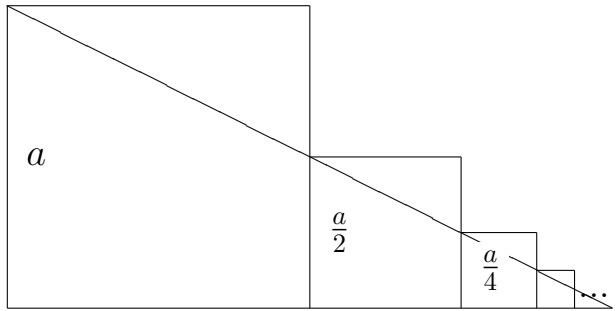



**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



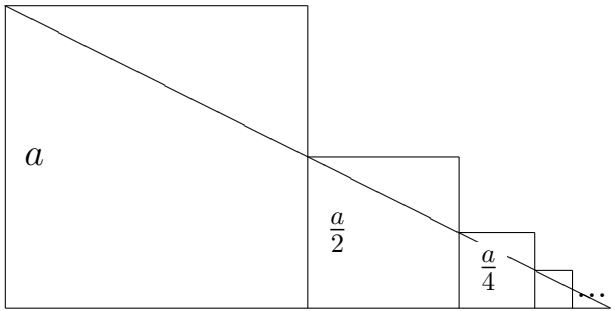

**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$a^2+$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



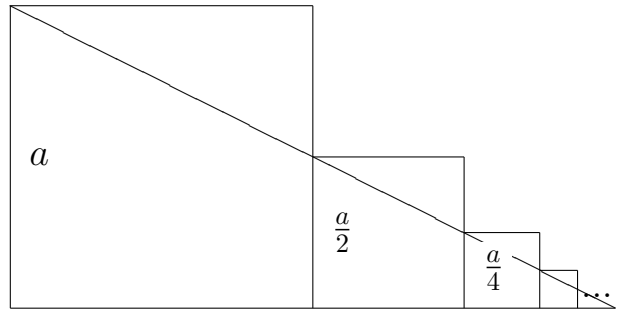

**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$a^2+\left(\frac{a}{2}\right)^2+$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

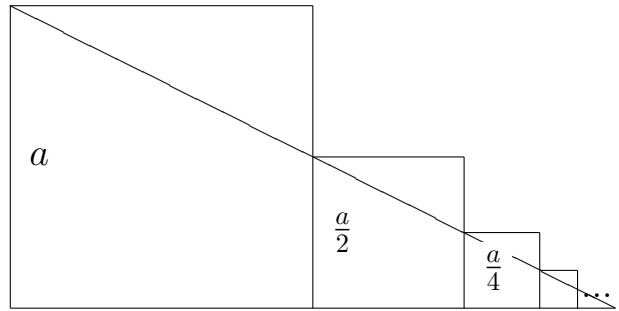
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$a^2+\left(\frac{a}{2}\right)^2+\left(\frac{a}{4}\right)^2+\ldots=$

По формуле суммы членов бесконечной геометрической прогрессии...

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

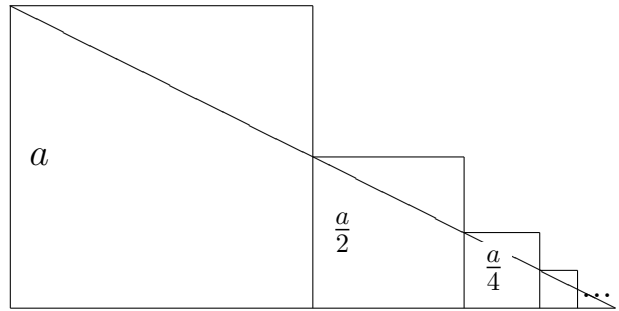
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$a^2+\left(\frac{a}{2}\right)^2+\left(\frac{a}{4}\right)^2+\ldots=$

По формуле суммы членов бесконечной геометрической прогрессии...

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

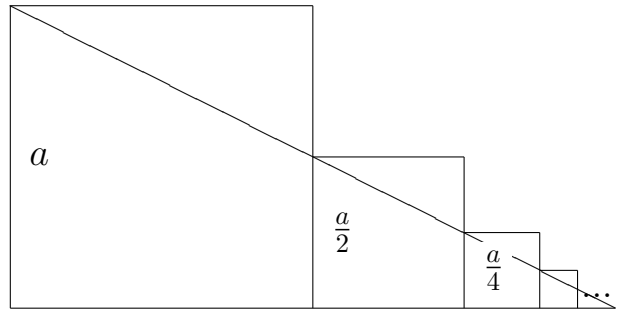
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$$a^2+\left(\tfrac{a}{2}\right)^2+\left(\tfrac{a}{4}\right)^2+\ldots=\frac{a^2}{1-}=$$

По формуле суммы членов бесконечной геометрической прогрессии...

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

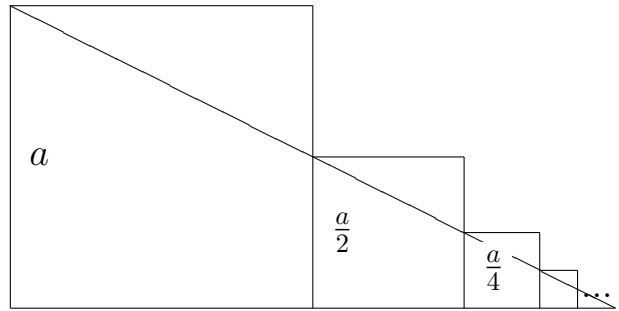
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$$a^2+\left(\tfrac{a}{2}\right)^2+\left(\tfrac{a}{4}\right)^2+\ldots=\frac{a^2}{1-}=$$

Знаменатель прогрессии равен $\dfrac{(a/2)^2}{a^2}=$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

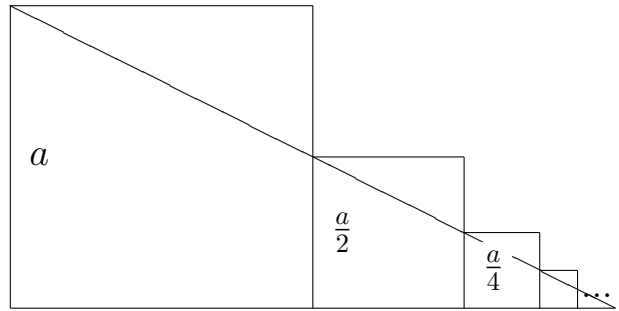
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$$a^2+\left(\tfrac{a}{2}\right)^2+\left(\tfrac{a}{4}\right)^2+\ldots=\frac{a^2}{1-}=$$

Знаменатель прогрессии равен $\quad \frac{(a/2)^2}{a^2}=\frac{(a/4)^2}{(a/2)^2}=\ldots=$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

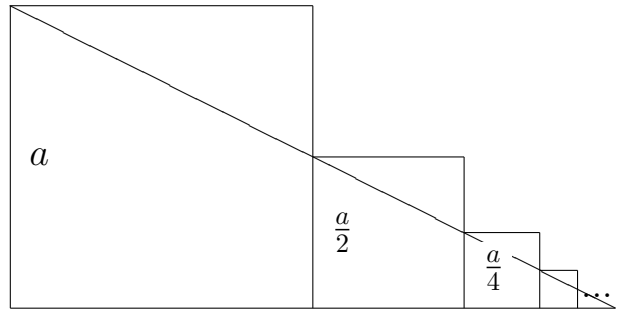
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$$a^2+\left(\tfrac{a}{2}\right)^2+\left(\tfrac{a}{4}\right)^2+\ldots=\frac{a^2}{1-}=$$

Знаменатель прогрессии равен $\quad \frac{(a/2)^2}{a^2}=\frac{(a/4)^2}{(a/2)^2}=\ldots=\frac{1}{4}.$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

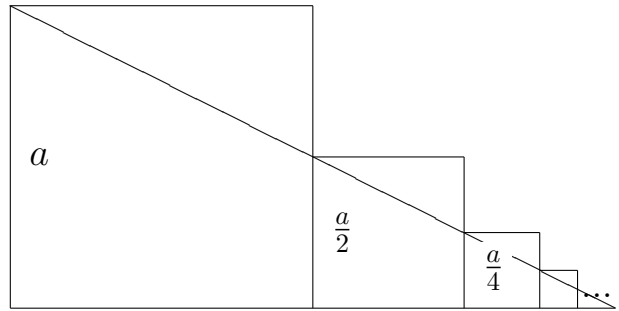
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$$a^2+\left(\tfrac{a}{2}\right)^2+\left(\tfrac{a}{4}\right)^2+\ldots=\frac{a^2}{1-}=$$

Знаменатель прогрессии равен $\quad \frac{(a/2)^2}{a^2}=\frac{(a/4)^2}{(a/2)^2}=\ldots=\frac{1}{4}.$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

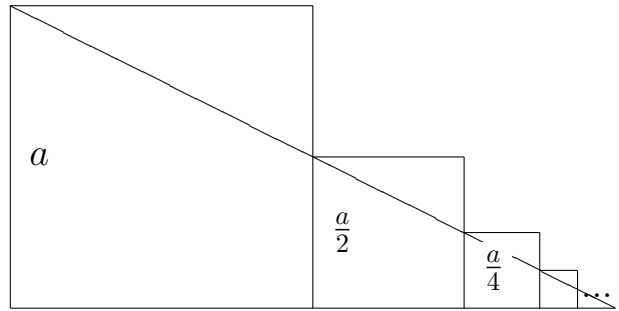
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$$a^2+\left(\tfrac{a}{2}\right)^2+\left(\tfrac{a}{4}\right)^2+\ldots=\frac{a^2}{1-\frac{1}{4}}=$$

Знаменатель прогрессии равен $\dfrac{(a/2)^2}{a^2}=\dfrac{(a/4)^2}{(a/2)^2}=\ldots=\dfrac{1}{4}$.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

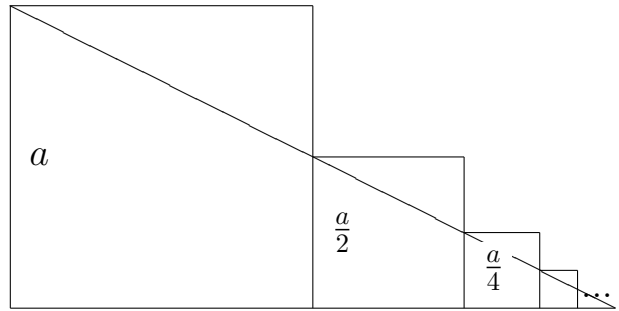
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна

$$a^2+\left(\tfrac{a}{2}\right)^2+\left(\tfrac{a}{4}\right)^2+\ldots=\frac{a^2}{1-\frac{1}{4}}=\frac{4}{3}a^2.$$

Знаменатель прогрессии равен $\dfrac{(a/2)^2}{a^2}=\dfrac{(a/4)^2}{(a/2)^2}=\ldots=\dfrac{1}{4}$.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

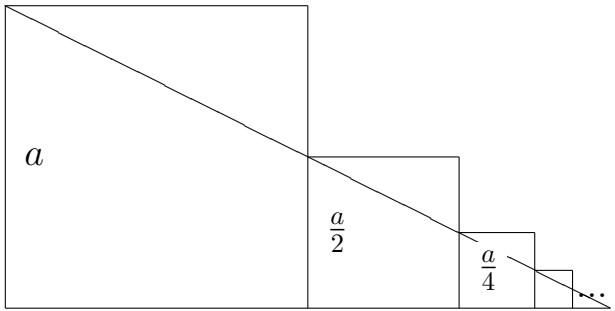
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

$$a^2+\left(\tfrac{a}{2}\right)^2+\left(\tfrac{a}{4}\right)^2+\ldots=\frac{a^2}{1-\frac{1}{4}}=\frac{4}{3}a^2.$$

Знаменатель прогрессии равен $\dfrac{(a/2)^2}{a^2}=\dfrac{(a/4)^2}{(a/2)^2}=\ldots=\dfrac{1}{4}$.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



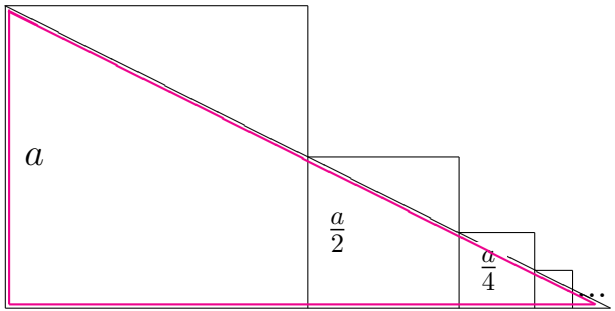

**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



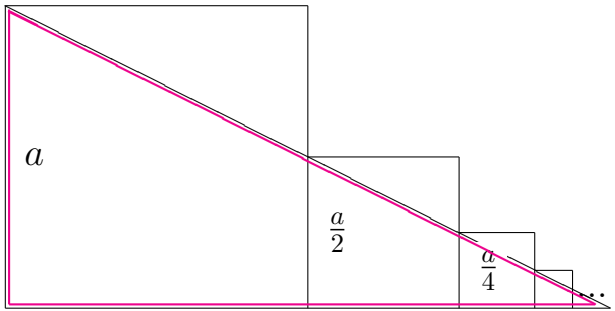

**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



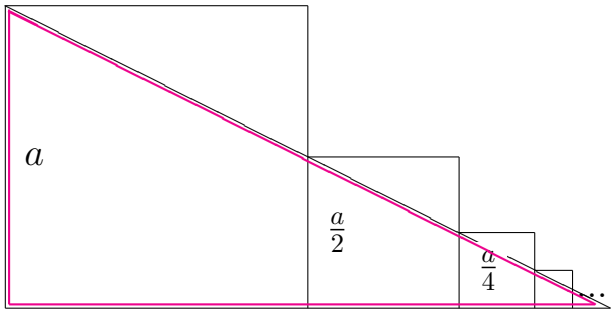

**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



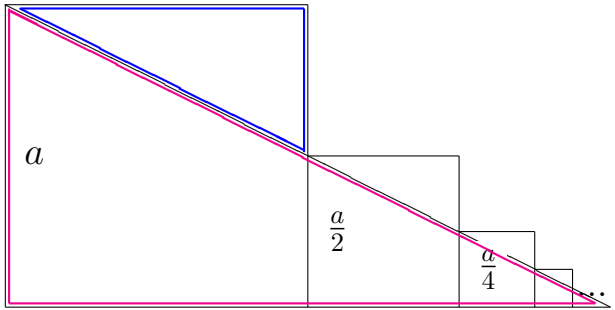

**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*



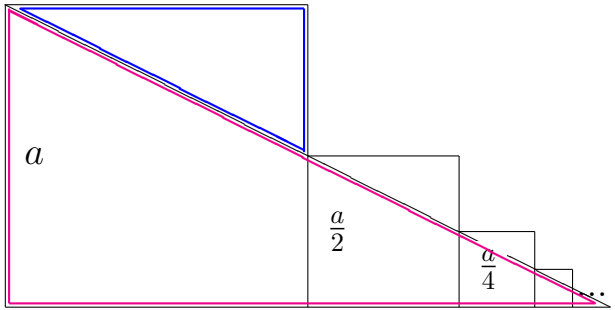

**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

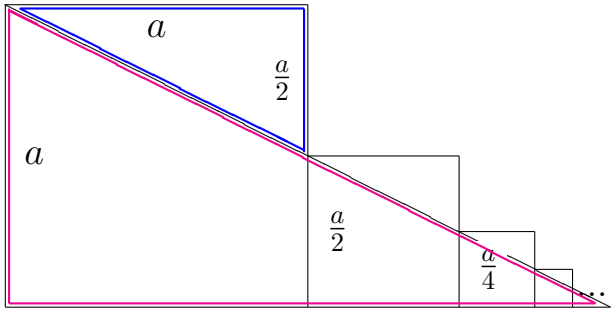
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot$ [redacted]

В силу подобия «малинового» и «синего» треугольников длина «горизонтального малинового» катета равна

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

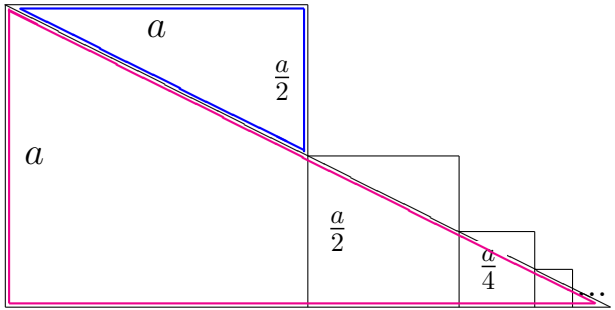
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot$

В силу подобия «малинового» и «синего» треугольников длина «горизонтального малинового» катета равна $a \cdot$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

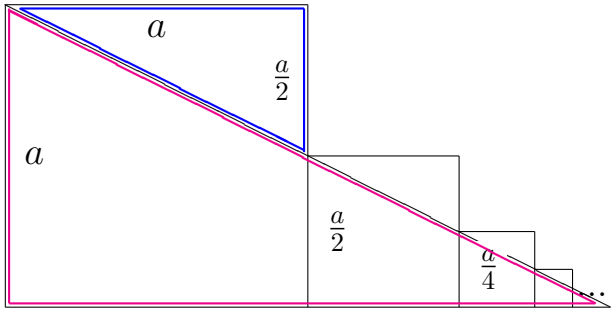
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot$ [redacted]

В силу подобия «малинового» и «синего» треугольников длина «горизонтального малинового» катета равна $a \cdot \frac{a}{a/2} =$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

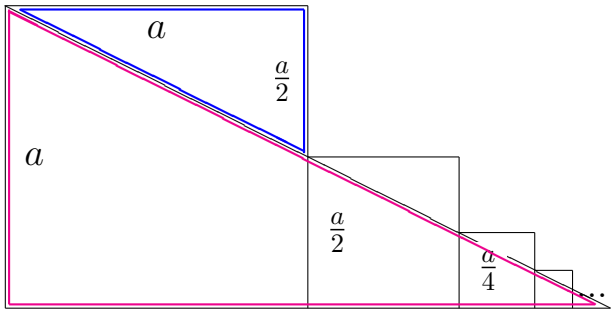
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot$ [redacted]

В силу подобия «малинового» и «синего» треугольников длина «горизонтального малинового» катета равна $a \cdot \frac{a}{a/2} = 2a$.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

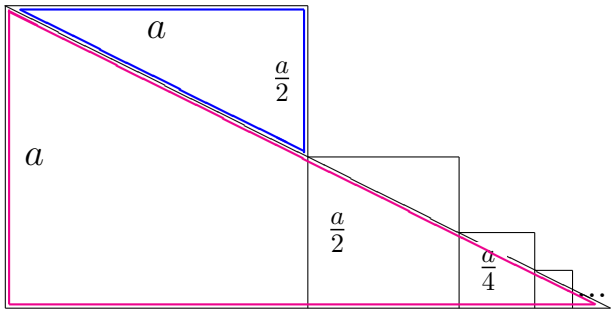
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot 2a =$

В силу подобия «малинового» и «синего» треугольников длина «горизонтального малинового» катета равна $a \cdot \frac{a}{a/2} = 2a$.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

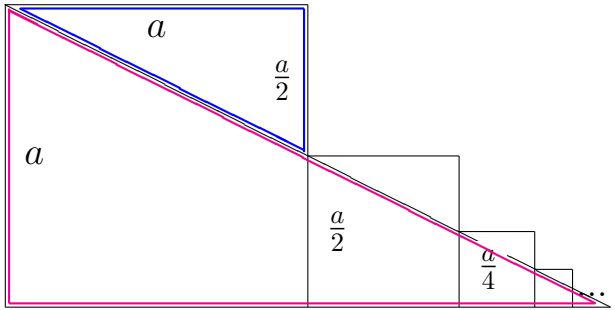
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot 2a = a^2$.

В силу подобия «малинового» и «синего» треугольников длина «горизонтального малинового» катета равна $a \cdot \frac{a}{a/2} = 2a$.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

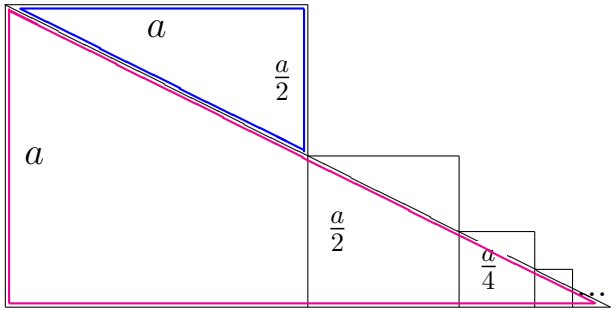
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot 2a = a^2$.

Искомое отношение равно $\frac{\quad}{\quad} =$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

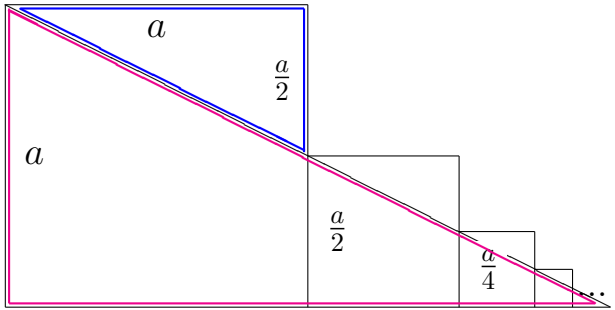
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot 2a = a^2$.

Искомое отношение равно $\frac{\quad}{\quad} =$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

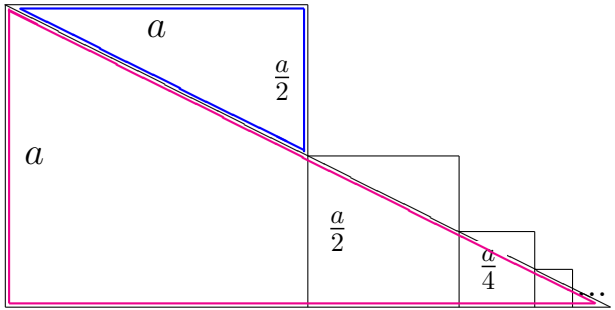
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot 2a = a^2$.

Искомое отношение равно $\frac{(4/3)a^2}{\quad} =$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

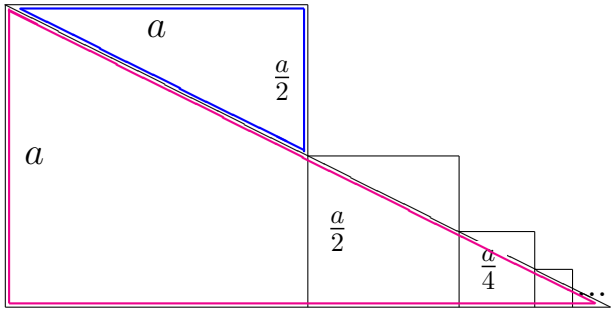
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot 2a = a^2$.

Искомое отношение равно $\frac{(4/3)a^2}{\square} =$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

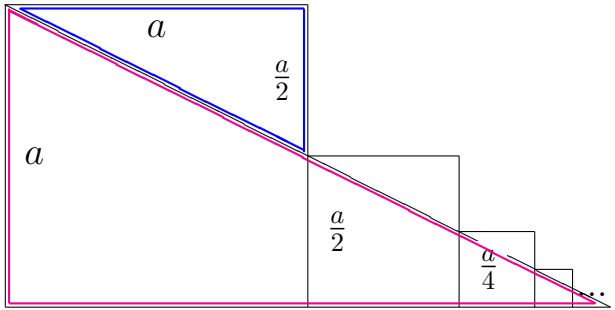
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot 2a = a^2$.

Искомое отношение равно $\frac{(4/3)a^2}{\quad} =$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

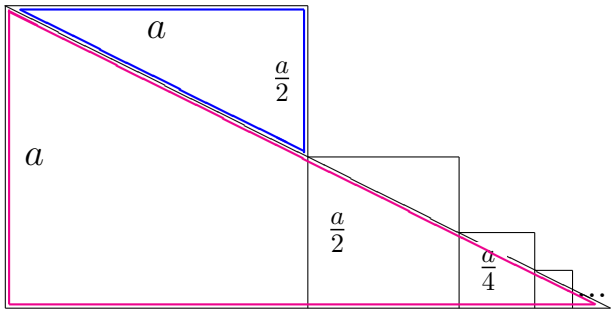
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot 2a = a^2$.

Искомое отношение равно $\frac{(4/3)a^2}{a^2} =$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

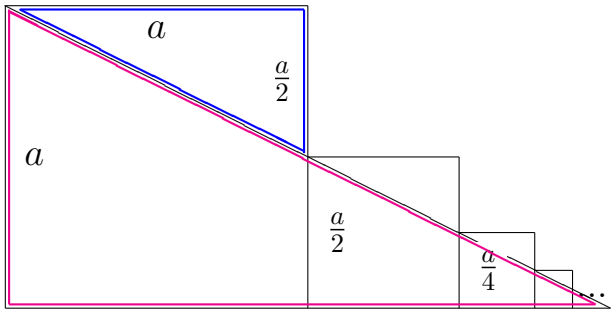
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot 2a = a^2$.

Искомое отношение равно $\frac{(4/3)a^2}{a^2} = \frac{4}{3}$.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.




**Аналитическое решение.** Обозначим длину стороны наибольшего квадрата, например, через $a$.

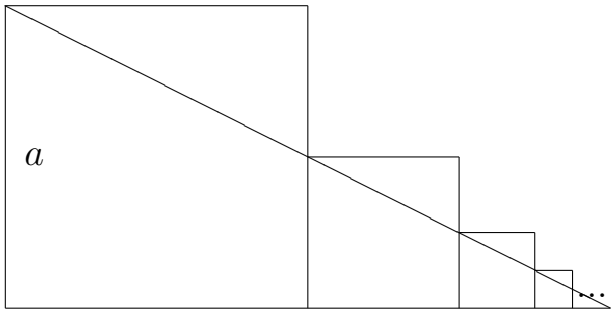
Тогда длина стороны следующего квадрата равна $\frac{a}{2}$. Потом $\frac{a}{4}$...

Значит, сумма площадей этих квадратов равна $(4/3)a^2$.

Площадь треугольника равна $\frac{1}{2} \cdot a \cdot 2a = a^2$.

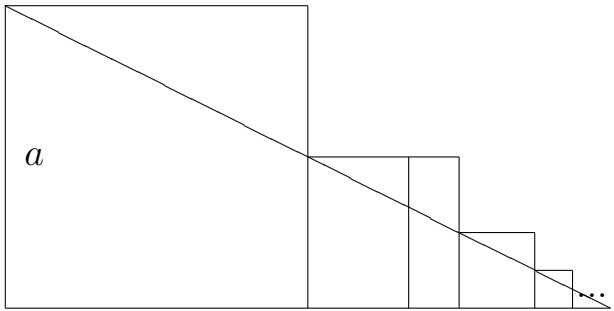
Искомое отношение равно $\frac{(4/3)a^2}{a^2} = \frac{4}{3}$.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



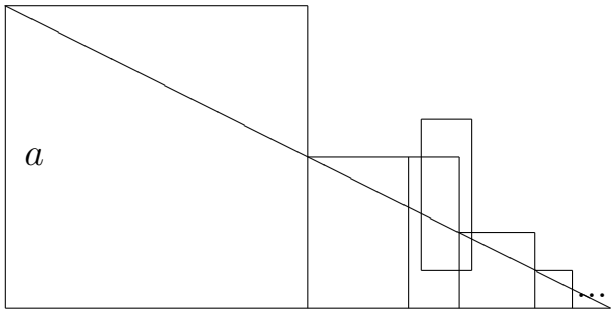

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



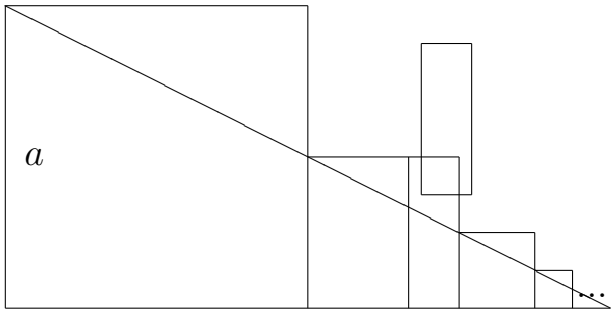

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



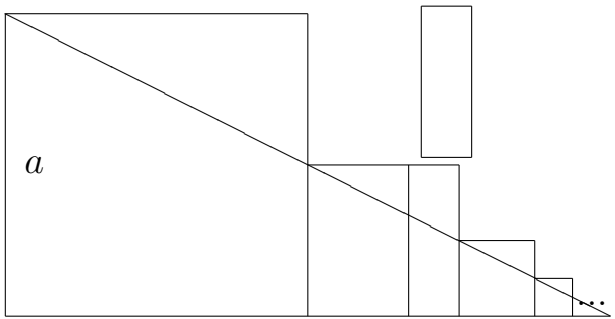

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



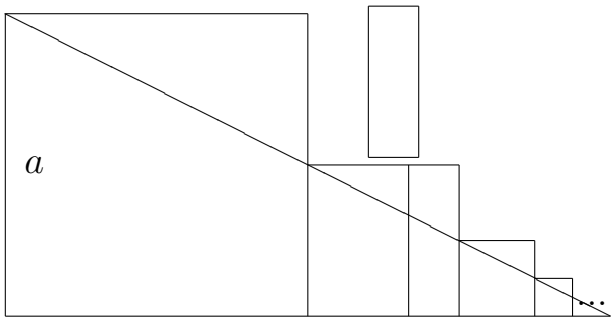

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



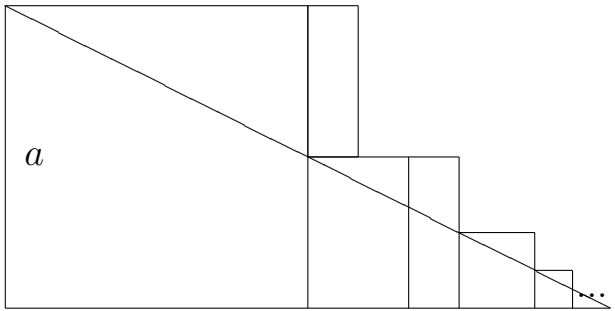

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



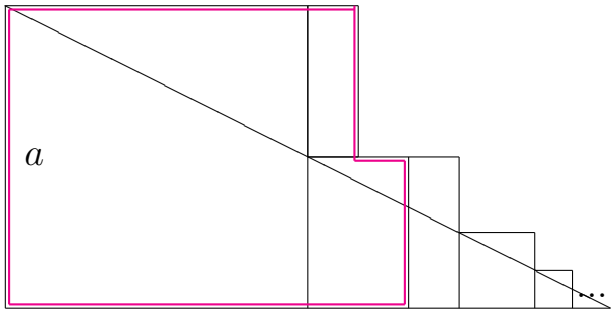

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



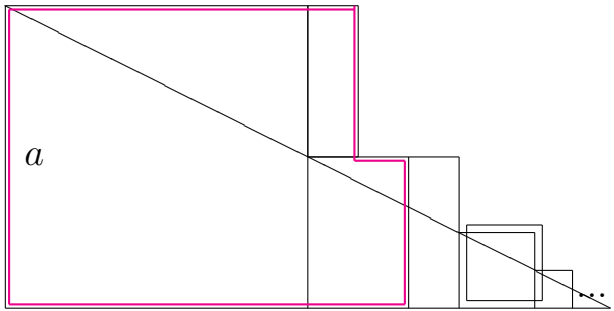

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



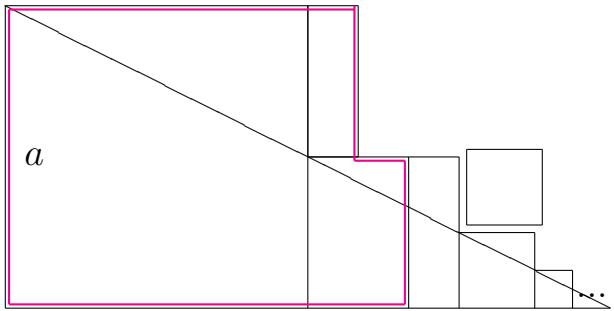

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



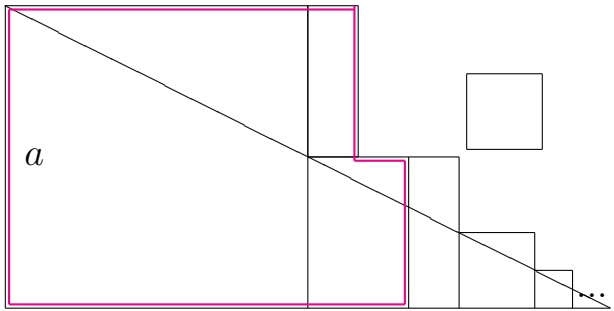

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



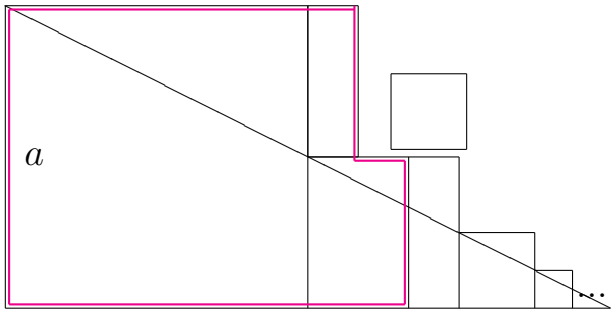

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



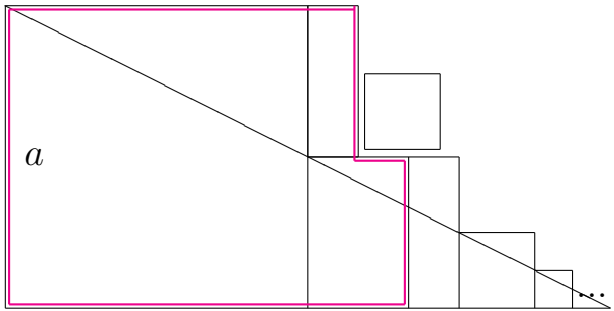

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



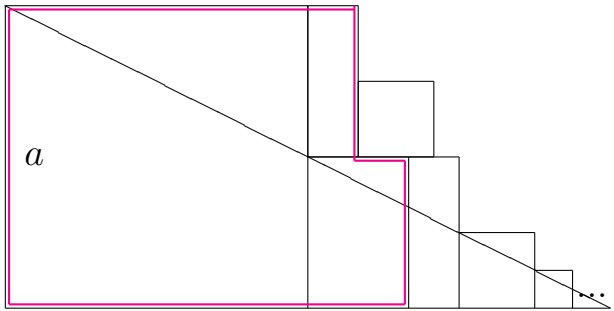

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



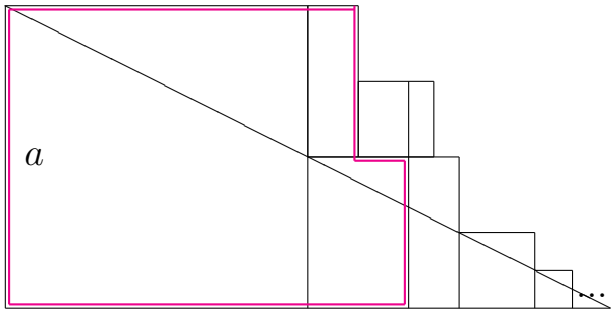

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



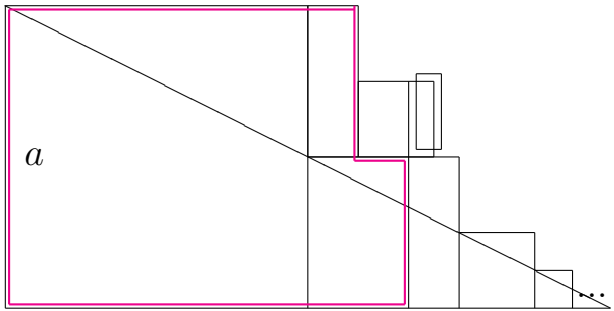

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



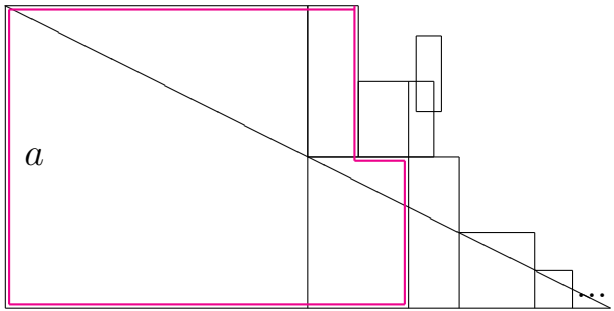

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



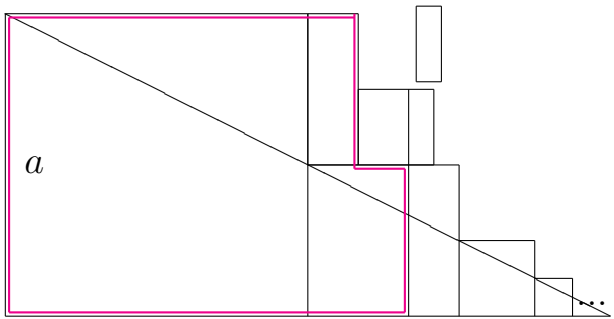

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



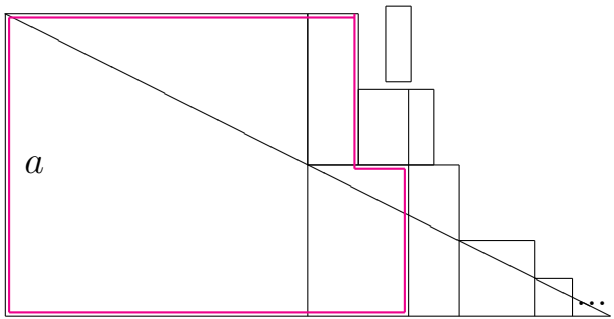

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



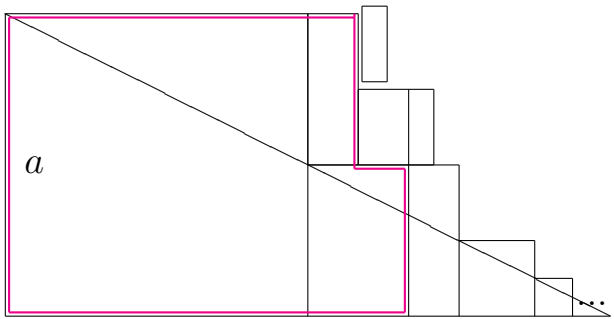

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



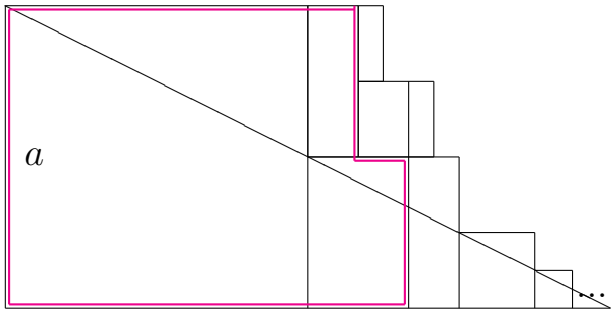

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



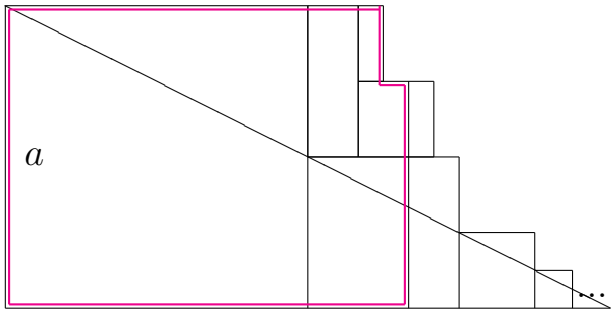

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



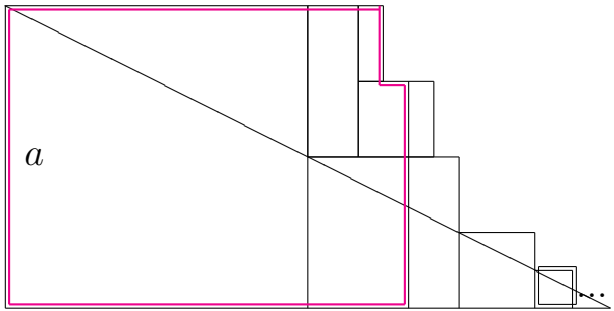

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



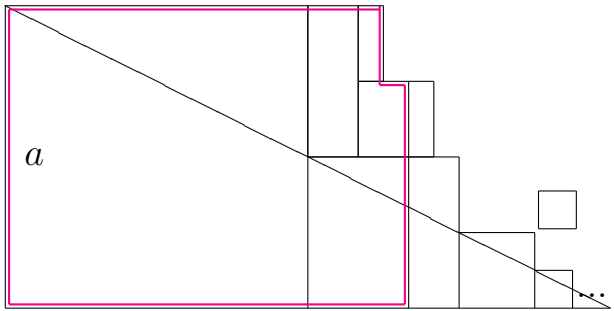

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



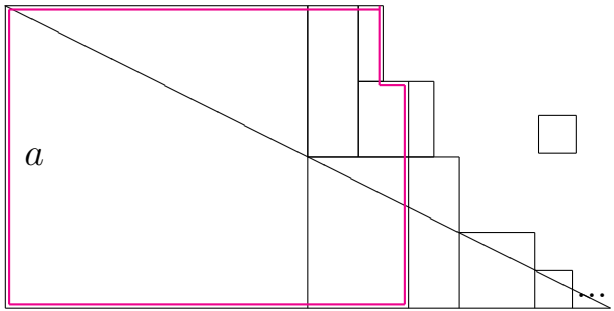

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



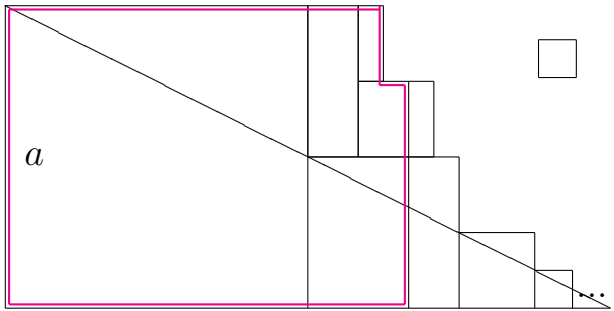

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



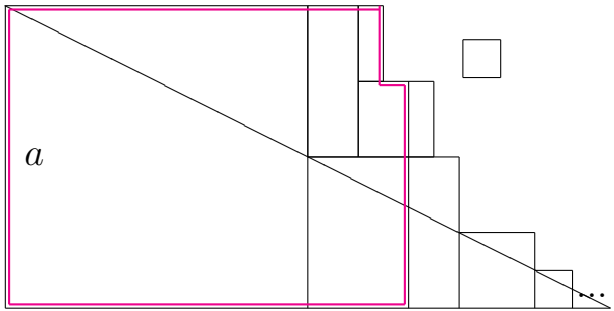

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



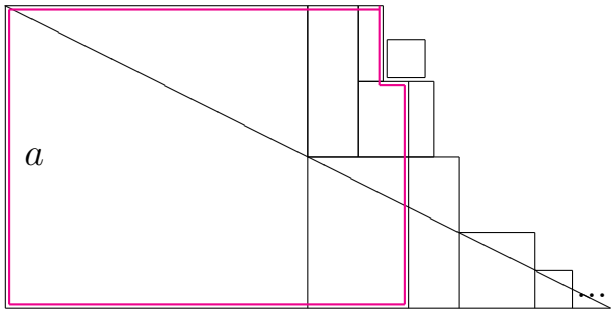

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



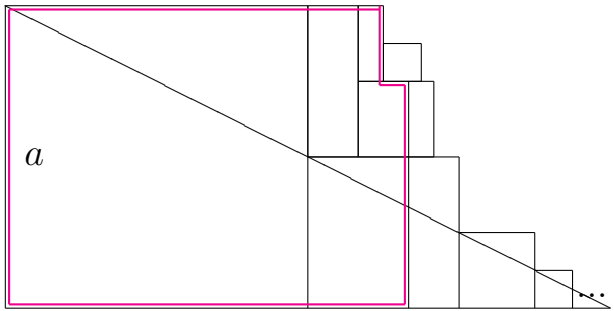

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



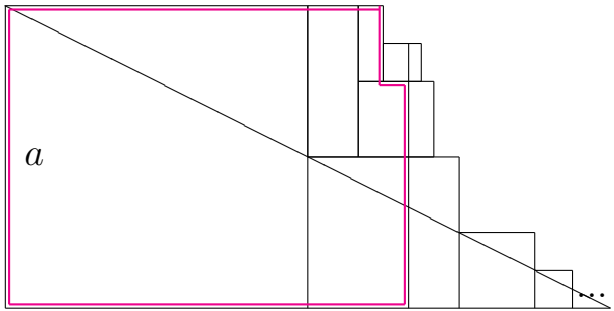

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



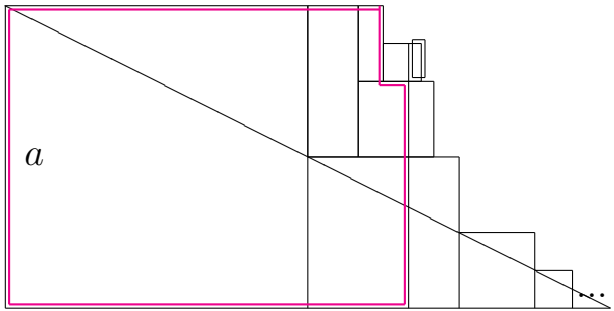

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



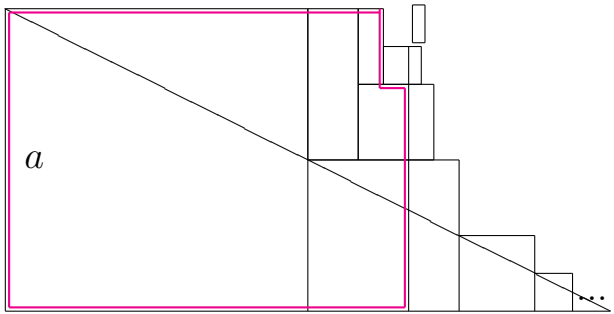

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



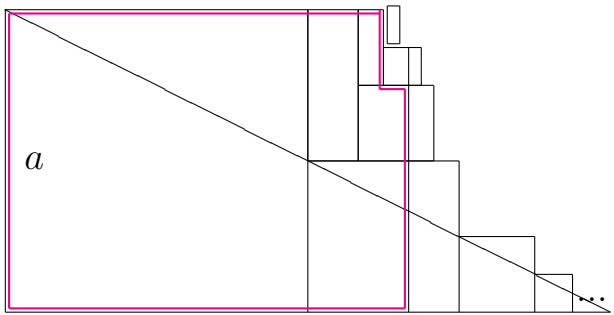

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



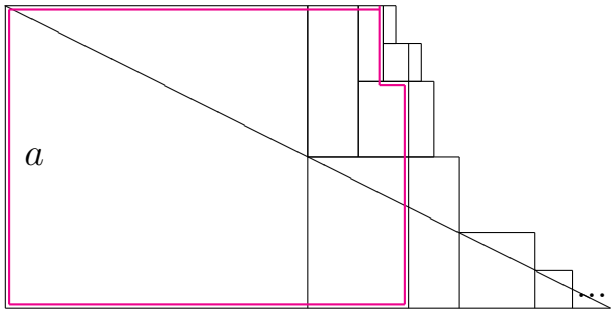

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



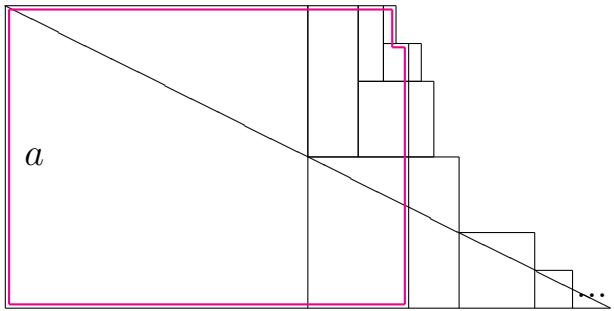

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



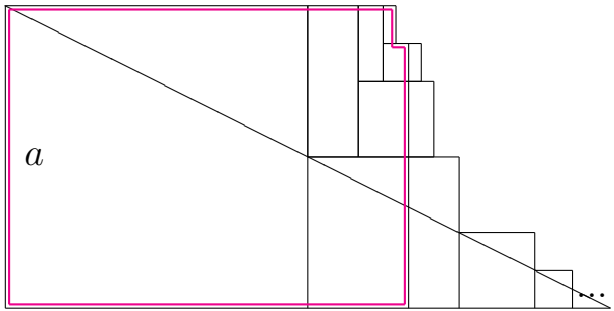

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



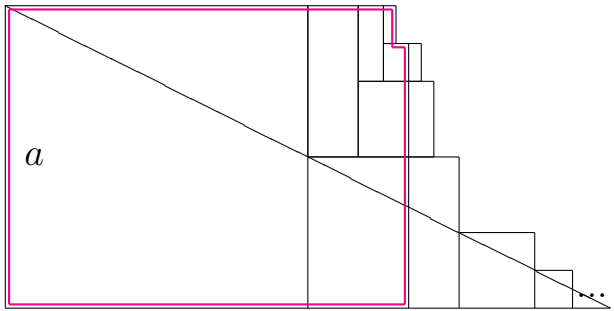

**Первое геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



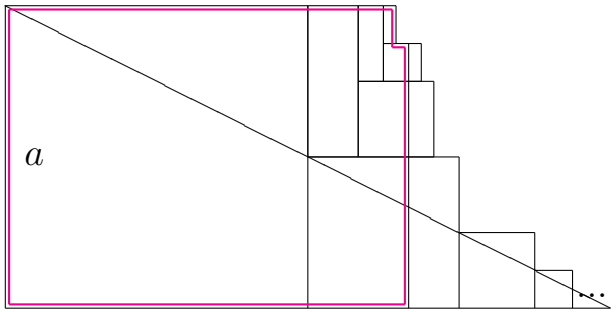

**Первое геометрическое решение.** Продолжая этот процесс, получаем площадь прямоугольника

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



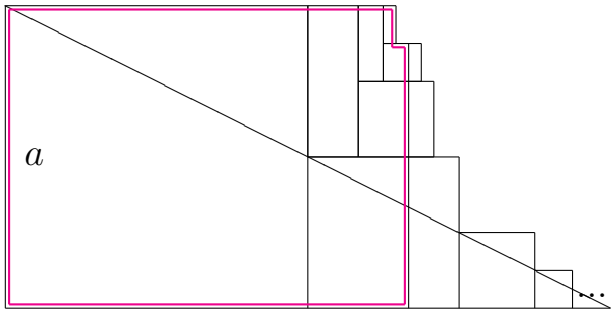

**Первое геометрическое решение.** Продолжая этот процесс, получаем площадь прямоугольника $a \cdot$ 

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



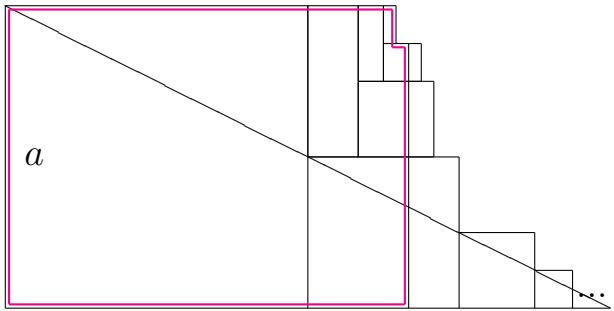

**Первое геометрическое решение.** Продолжая этот процесс, получаем площадь прямоугольника $a \cdot \left(a + \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{2}\right) =$

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.




**Первое геометрическое решение.** Продолжая этот процесс, получаем площадь прямоугольника $a \cdot \left(a + \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{2}\right) = \frac{4}{3}a^2$.

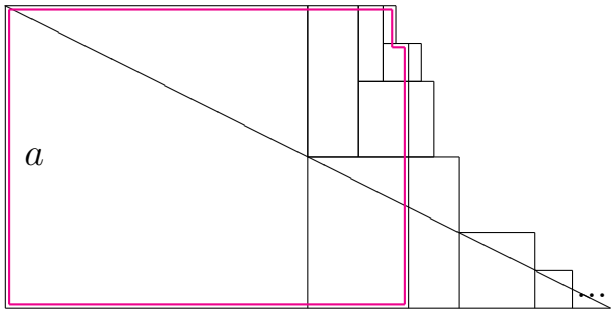
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.




**Первое геометрическое решение.** Продолжая этот процесс, получаем площадь прямоугольника $a \cdot \left(a + \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{2}\right) = \frac{4}{3}a^2$.

Мы установили, что площадь треугольника равна $a^2$, откуда получаем искомое отношение:

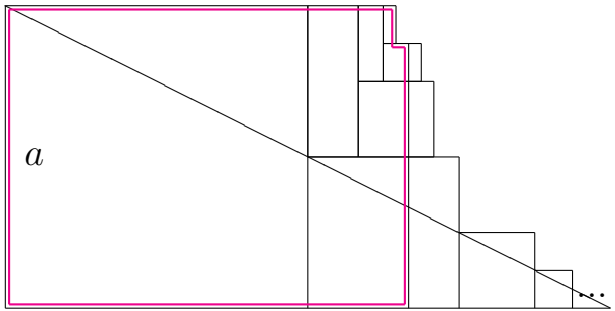
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.




**Первое геометрическое решение.** Продолжая этот процесс, получаем площадь прямоугольника $a \cdot \left(a + \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{2}\right) = \frac{4}{3}a^2$.

Мы установили, что площадь треугольника равна $a^2$, откуда получаем искомое отношение: $\dfrac{(4/3)a^2}{a^2} =$

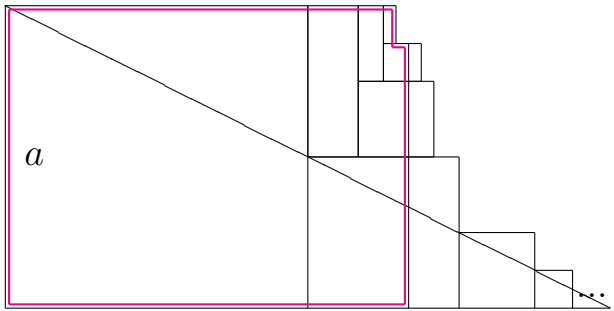
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.




**Первое геометрическое решение.** Продолжая этот процесс, получаем площадь прямоугольника $a \cdot \left(a + \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{2}\right) = \frac{4}{3}a^2$.

Мы установили, что площадь треугольника равна $a^2$, откуда получаем искомое отношение: $\frac{(4/3)a^2}{a^2} = \frac{4}{3}$.

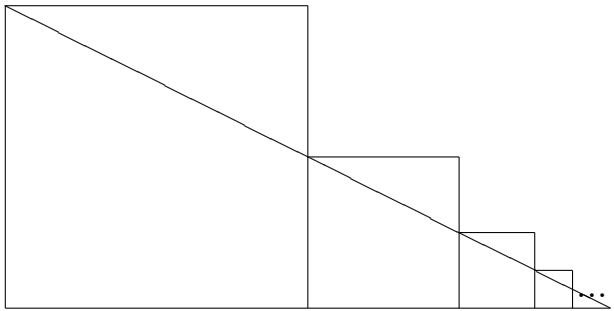
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.




**Первое геометрическое решение.** Продолжая этот процесс, получаем площадь прямоугольника $a \cdot \left(a + \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{2}\right) = \frac{4}{3}a^2$.

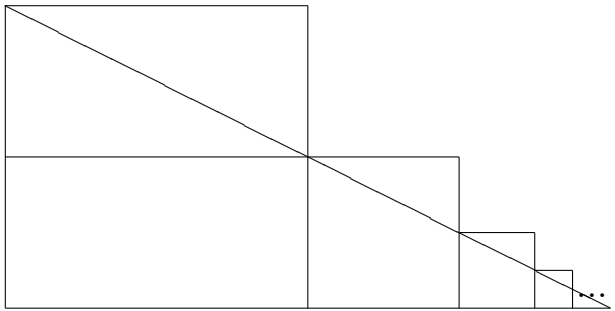
Мы установили, что площадь треугольника равна $a^2$, откуда получаем искомое отношение: $\frac{(4/3)a^2}{a^2} = \frac{4}{3}$.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



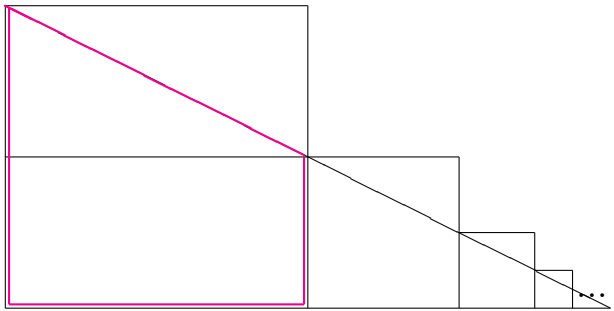
**Второе геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



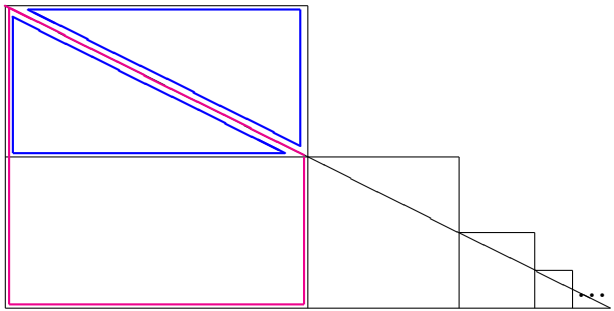
**Второе геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



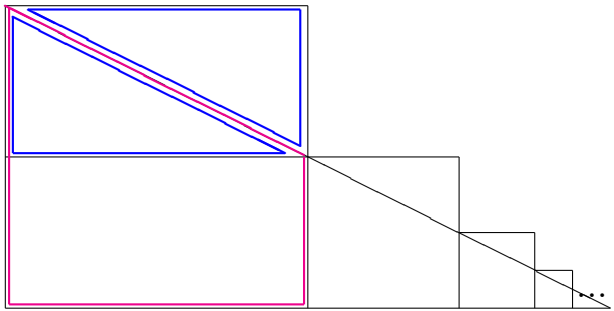
**Второе геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



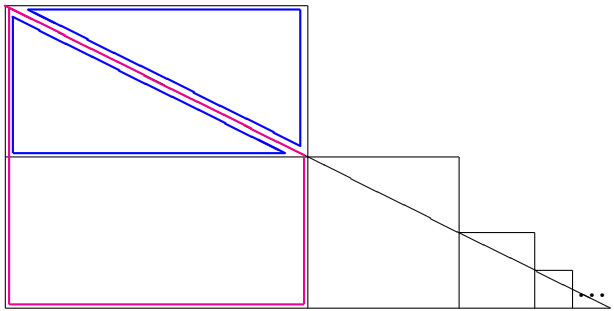
**Второе геометрическое решение.**

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



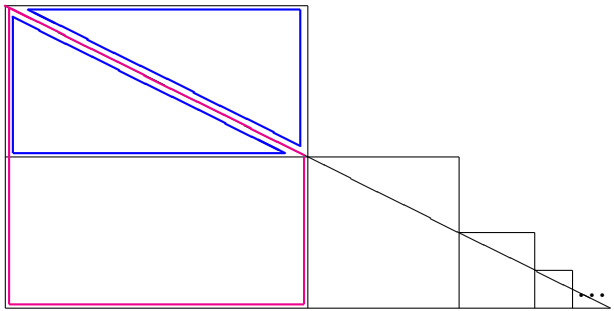
**Второе геометрическое решение.** Значит, площадь большого квадрата в  больше пересечения этого квадрата с прямоугольником.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



**Второе геометрическое решение.** Значит, площадь большого квадрата в $\frac{4}{3}$ раза больше пересечения этого квадрата с прямоугольником.

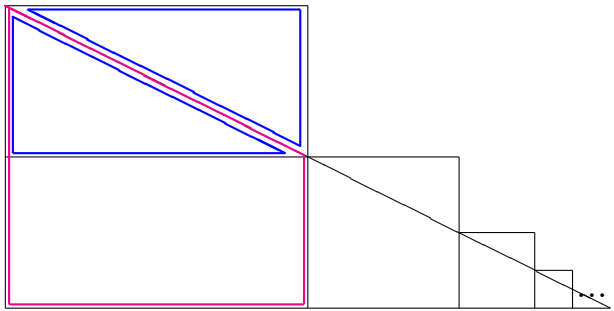
**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



**Второе геометрическое решение.** Значит, площадь большого квадрата в $\frac{4}{3}$ раза больше пересечения этого квадрата с прямоугольником.

Аналогичная ситуация и с остальными квадратами.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.

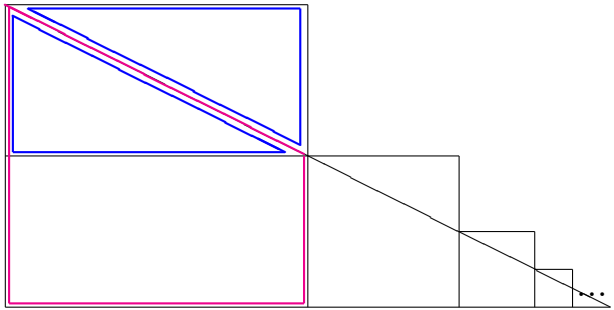


**Второе геометрическое решение.** Значит, площадь большого квадрата в $\frac{4}{3}$ раза больше пересечения этого квадрата с прямоугольником.

Аналогичная ситуация и с остальными квадратами.

Значит, таким же будет отношение и для объединения этих квадратов и треугольника в целом.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



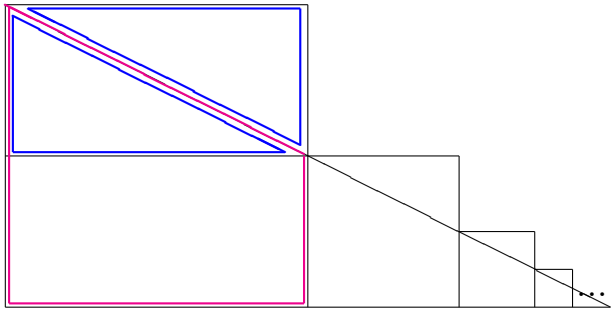
**Второе геометрическое решение.** Значит, площадь большого квадрата в $\frac{4}{3}$ раза больше пересечения этого квадрата с прямоугольником.

Аналогичная ситуация и с остальными квадратами.

Значит, таким же будет отношение и для объединения этих квадратов и треугольника в целом.

Итак, подтвержден полученный ранее ответ.

**Пример 61.**
*Найдите долю суммарной площади квадратов от площади треугольника.*
Получили значение $\frac{4}{3}$.



**Второе геометрическое решение.** Значит, площадь большого квадрата в $\frac{4}{3}$ раза больше пересечения этого квадрата с прямоугольником.

Аналогичная ситуация и с остальными квадратами.

Значит, таким же будет отношение и для объединения этих квадратов и треугольника в целом.

Итак, подтвержден полученный ранее ответ.

**Вернемся к лекции?**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

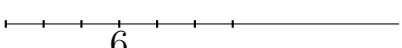
**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

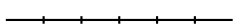
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



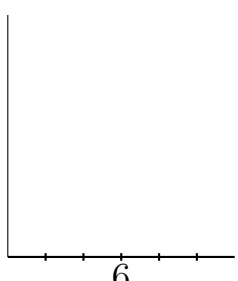
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



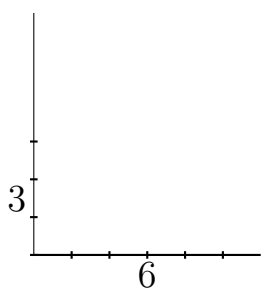
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



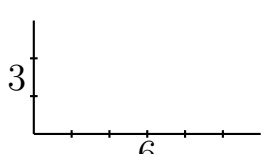
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



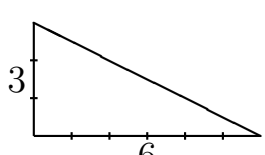
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

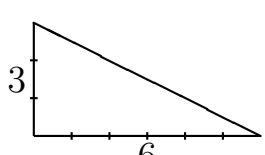
**Решение.**



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

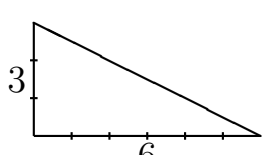


**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

Площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна



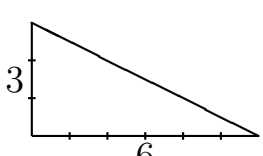
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

Площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна

$= S_{\square}$



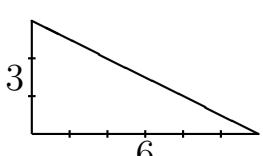
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

Площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна квадрату длины его стороны, с другой стороны,

$$= S_{\square}$$



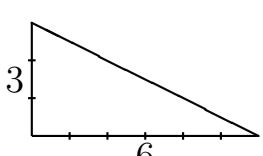
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

Площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна квадрату длины его стороны, с другой стороны,

$(\ \ )^2 = S_{\square}$



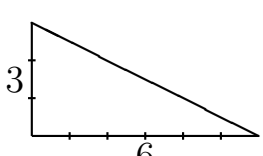
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

Площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна квадрату длины его стороны, с другой стороны,

$(\ \ )^2 = S_{\square} =$



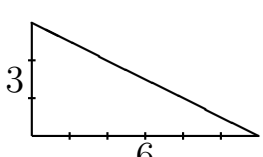
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

Площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна квадрату длины его стороны, с другой стороны, площади исходной фигуры.

$(\ )^2 = S_{\square} =$



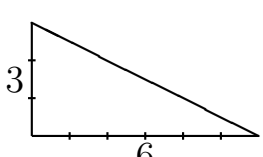
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

Площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна квадрату длины его стороны, с другой стороны, площади исходной фигуры.

$(\ \ )^2 = S_{\square} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 6 =$



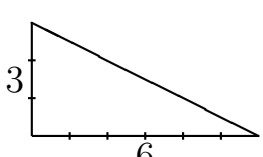
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

Площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна квадрату длины его стороны, с другой стороны, площади исходной фигуры.

$(\ )^2 = S_{\square} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 6 = 9.$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

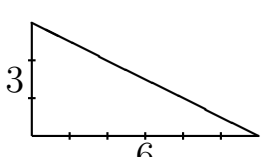
**Решение.**

Сторона квадрата $L =$

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

Площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна квадрату длины его стороны, с другой стороны, площади исходной фигуры.

$(3)^2 = S_{\square} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 6 = 9.$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

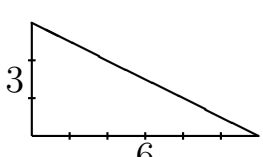
**Решение.**

Сторона квадрата $L$ =3.

Сначала найдем длину $L$ стороны квадрата.

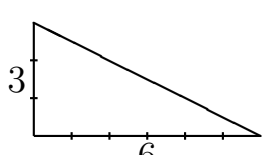
Площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна квадрату длины его стороны, с другой стороны, площади исходной фигуры.

$(3)^2 = S_{\square} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 6 = 9.$



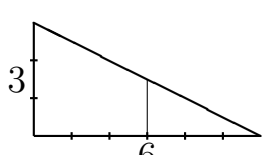
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Сторона квадрата $L$ =3.
Искомый разрез очевиден.



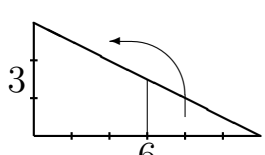
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Сторона квадрата $L$ =3.
Искомый разрез очевиден.



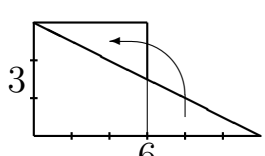
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Сторона квадрата $L$ =3.
Искомый разрез очевиден.



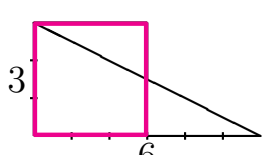
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Сторона квадрата $L$ =3.
Искомый разрез очевиден.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Сторона квадрата $L$ =3.
Искомый разрез очевиден.



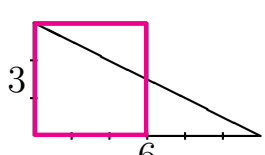
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *прямоугольного треугольника с катетами длины 3 и 6;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата $L$ =3.

Искомый разрез очевиден.

Ура!



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

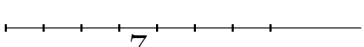
**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

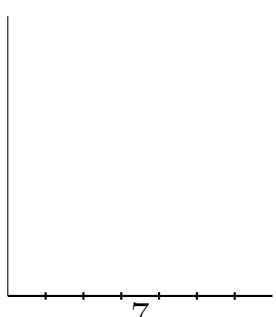


**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

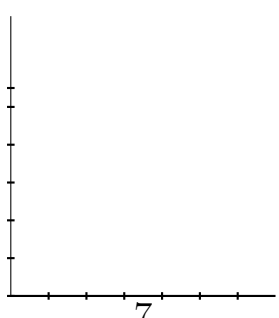
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



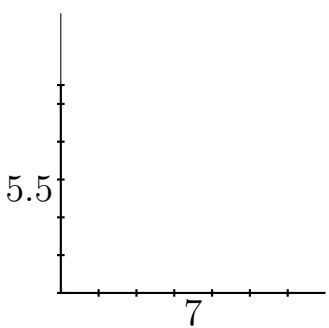
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



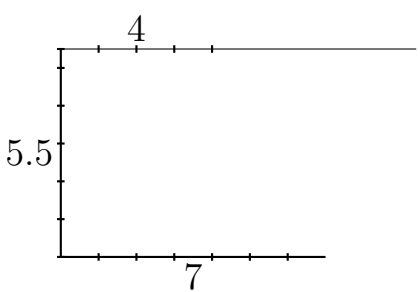
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



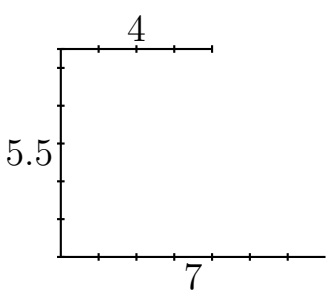
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



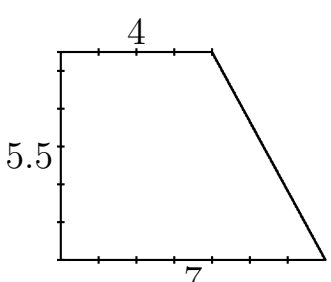
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



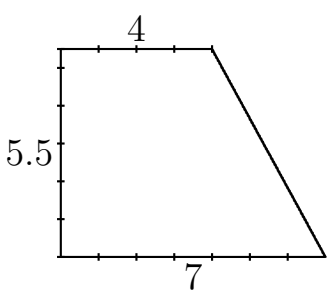
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

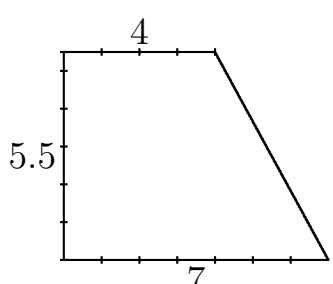


**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

Значит, длина стороны квадрата должна быть равна

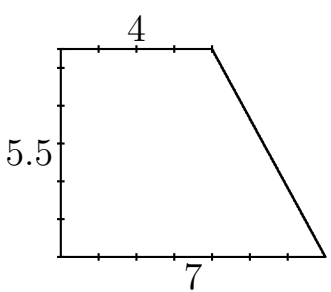


**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

Значит, длина стороны квадрата должна быть равна 5,5.



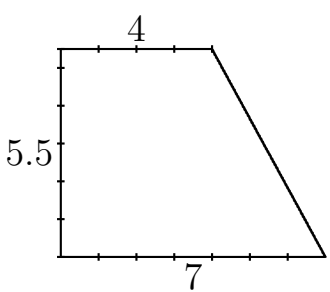
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

Значит, длина стороны квадрата должна быть равна 5,5.

Проверим: площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна



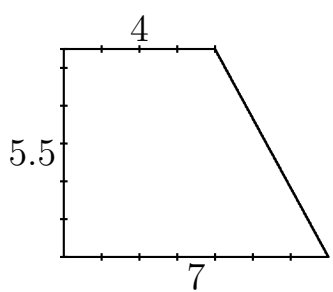
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

Значит, длина стороны квадрата должна быть равна 5,5.

Проверим: площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна $5,5^2$,



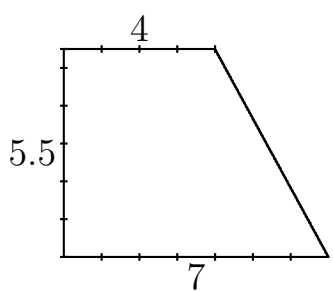
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

Значит, длина стороны квадрата должна быть равна 5,5.

Проверим: площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна $5,5^2$, с другой стороны,



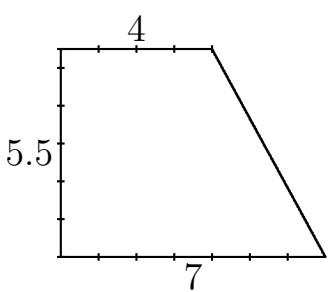
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

Значит, длина стороны квадрата должна быть равна 5,5.

Проверим: площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна $5,5^2$, с другой стороны, площади трапеции:



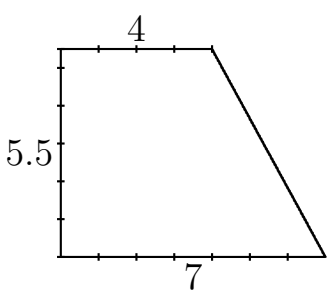
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

Значит, длина стороны квадрата должна быть равна 5,5.

Проверим: площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна $5,5^2$, с другой стороны, площади трапеции: $\frac{4+7}{2} \cdot 5,5 =$



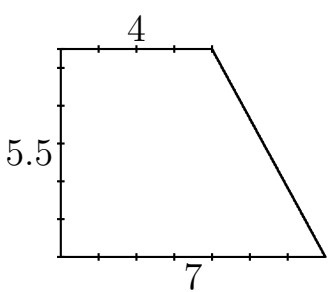
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

Значит, длина стороны квадрата должна быть равна 5,5.

Проверим: площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна $5,5^2$, с другой стороны, площади трапеции: $\frac{4+7}{2} \cdot 5,5 = 5,5 \cdot 5,5 =$



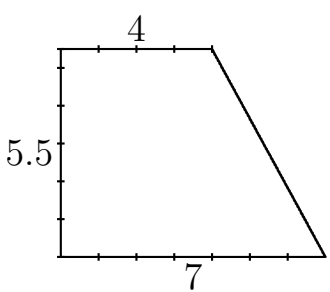
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

Значит, длина стороны квадрата должна быть равна 5,5.

Проверим: площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна $5,5^2$, с другой стороны, площади трапеции: $\frac{4+7}{2} \cdot 5,5 = 5,5 \cdot 5,5 = 5.5^2$.



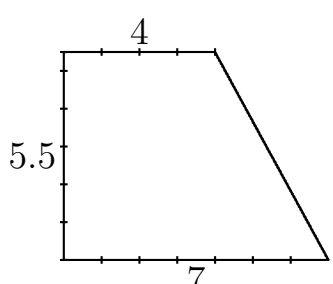
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Сторона квадрата будет совпадать с той боковой стороной трапеции, которая перпендикулярна основанию.

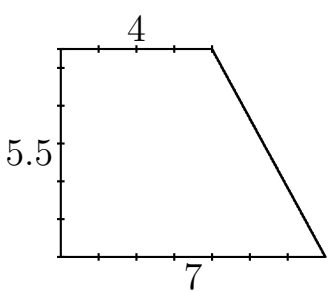
Значит, длина стороны квадрата должна быть равна 5,5.

Проверим: площадь требуемого квадрата, с одной стороны, равна $5,5^2$, с другой стороны, площади трапеции: $\frac{4+7}{2} \cdot 5,5 = 5,5 \cdot 5,5 = 5.5^2$. Совпало!



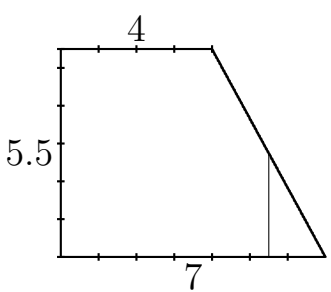
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Проведем требуемый разрез



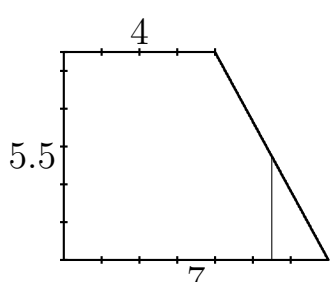
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Проведем требуемый разрез



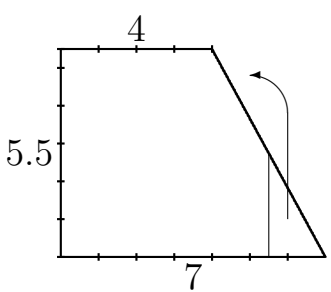
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Проведем требуемый разрез и сложим квадрат.



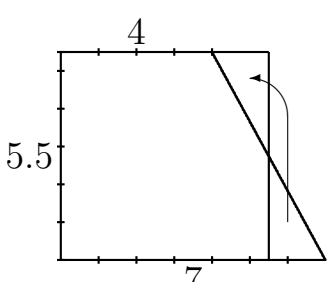
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Проведем требуемый разрез и сложим квадрат.



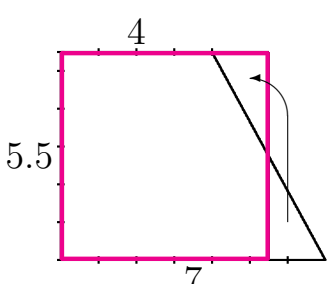
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Проведем требуемый разрез и сложим квадрат.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *прямоугольной трапеции с основаниями длины 4 и 7, и высотой 5,5;* ***c)*** *;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Проведем требуемый разрез и сложим квадрат.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

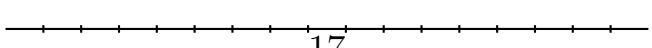
**Решение.**
Найдем проекцию вершин меньшего основания на большее.

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Найдем проекцию вершин меньшего основания на большее.
Разница длин равна

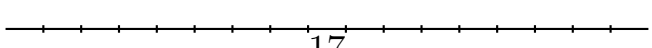
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Найдем проекцию вершин меньшего основания на большее.
Разница длин равна $17 - 7 =$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Найдем проекцию вершин меньшего основания на большее.
Разница длин равна $17 - 7 = 10$.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Найдем проекцию вершин меньшего основания на большее.

Разница длин равна $17 - 7 = 10$.

Значит, расстояние от вершины бóльшего основания трапеции до проекции на него ближайшей вершины мéньшего основания, равно



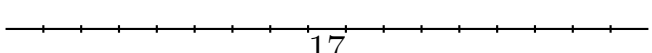
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Найдем проекцию вершин меньшего основания на большее.

Разница длин равна $17 - 7 = 10$.

Значит, расстояние от вершины бóльшего основания трапеции до проекции на него ближайшей вершины мéньшего основания, равно $\frac{10}{2} =$



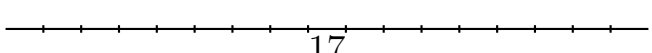
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Найдем проекцию вершин меньшего основания на большее.

Разница длин равна $17 - 7 = 10$.

Значит, расстояние от вершины бóльшего основания трапеции до проекции на него ближайшей вершины мéньшего основания, равно $\frac{10}{2} = 5$.



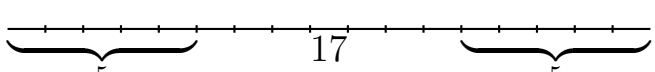
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Найдем проекцию вершин меньшего основания на большее.

Разница длин равна $17 - 7 = 10$.

Значит, расстояние от вершины бóльшего основания трапеции до проекции на него ближайшей вершины мéньшего основания, равно $\frac{10}{2} = 5$.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Найдем проекцию вершин меньшего основания на большее.

Разница длин равна $17 - 7 = 10$.

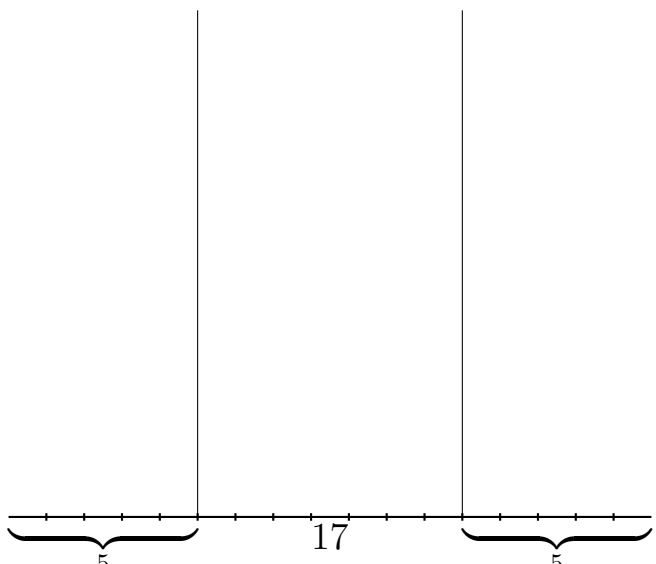
Значит, расстояние от вершины бóльшего основания трапеции до проекции на него ближайшей вершины мéньшего основания, равно $\frac{10}{2} = 5$.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

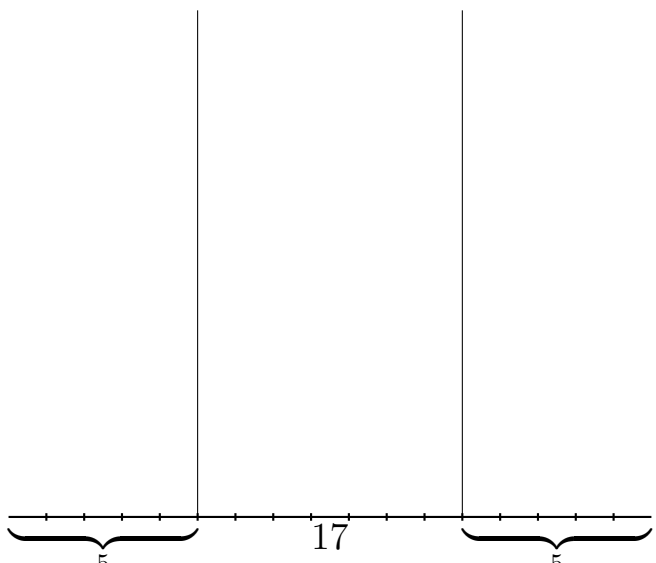
Длина высоты равна



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Длина высоты равна $\sqrt{13^2 - 5^2} =$

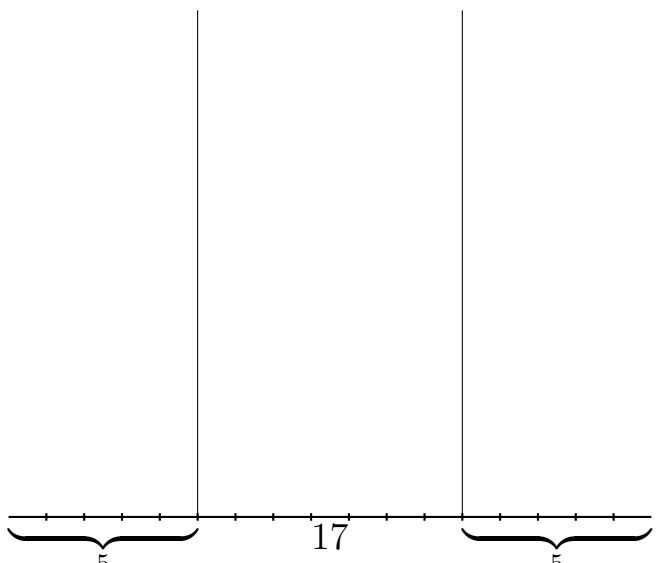


**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Длина высоты равна $\sqrt{13^2 - 5^2} =$

$= \sqrt{(13-5)(13+5)} =$

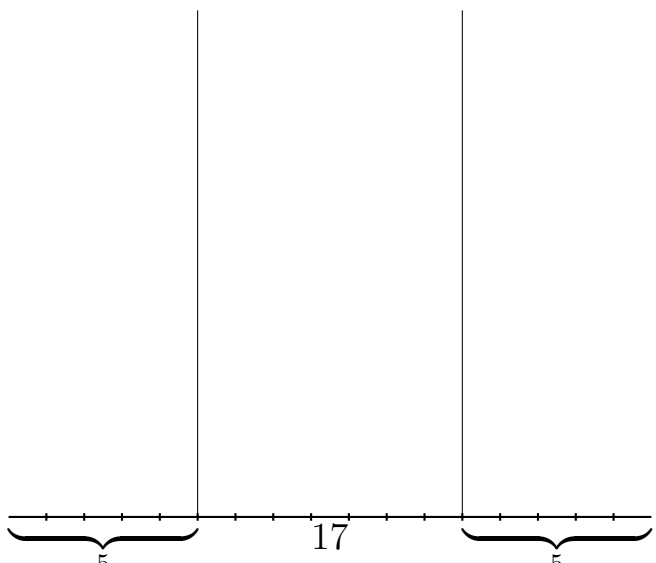


**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Длина высоты равна $\sqrt{13^2 - 5^2} =$

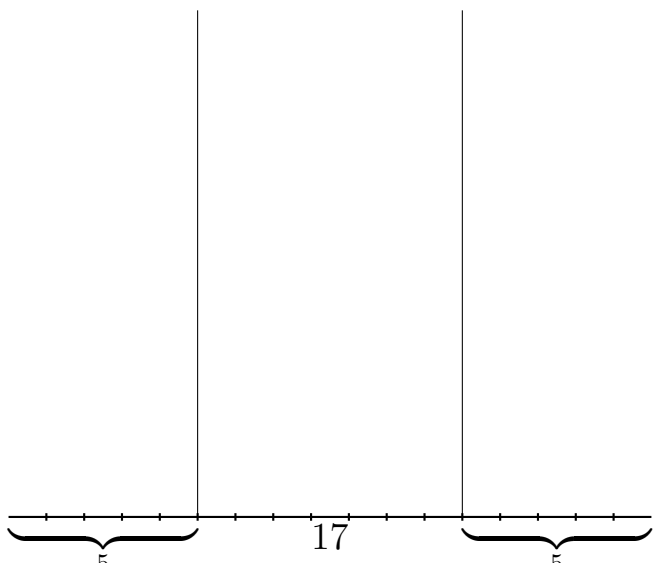
$= \sqrt{(13-5)(13+5)} = \sqrt{8 \cdot 18} =$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

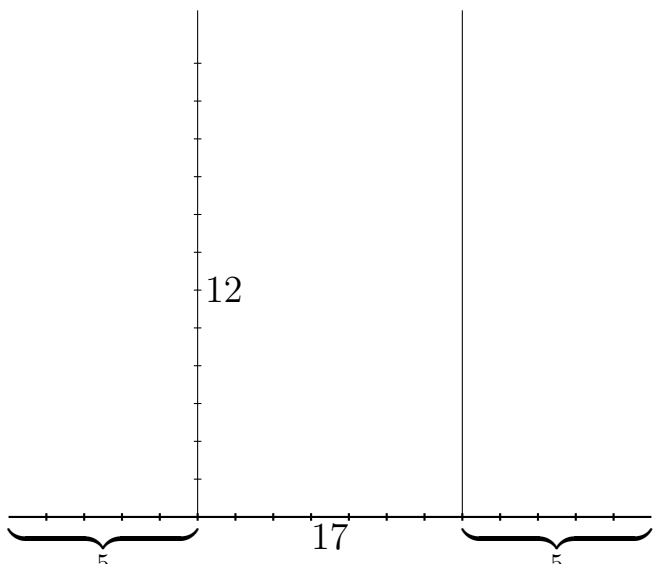
Длина высоты равна $\sqrt{13^2 - 5^2} =$
$= \sqrt{(13-5)(13+5)} = \sqrt{8 \cdot 18} = 12.$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

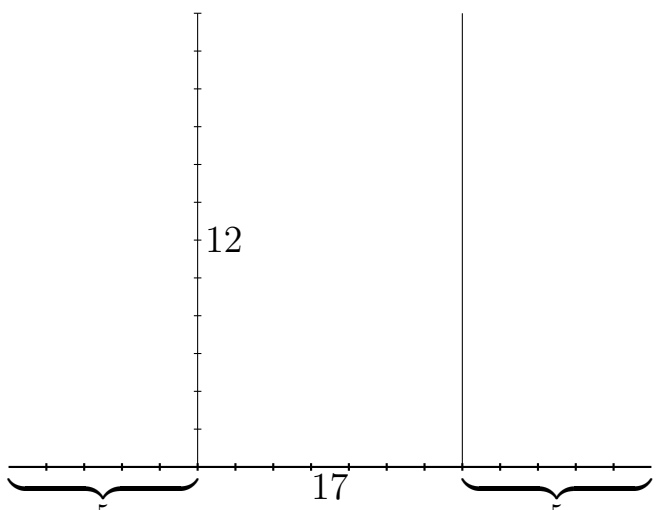
Длина высоты равна $\sqrt{13^2 - 5^2} =$
$= \sqrt{(13-5)(13+5)} = \sqrt{8 \cdot 18} = 12.$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

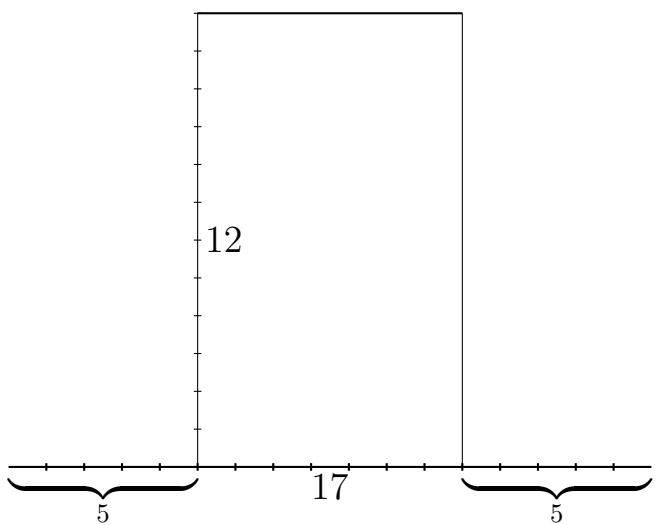
Длина высоты равна $\sqrt{13^2 - 5^2} =$
$= \sqrt{(13-5)(13+5)} = \sqrt{8 \cdot 18} = 12.$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

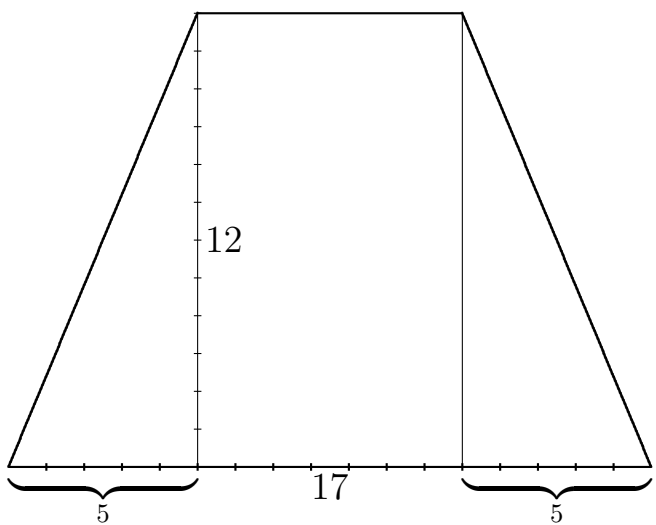
Длина высоты равна $\sqrt{13^2 - 5^2} =$
$= \sqrt{(13-5)(13+5)} = \sqrt{8 \cdot 18} = 12.$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

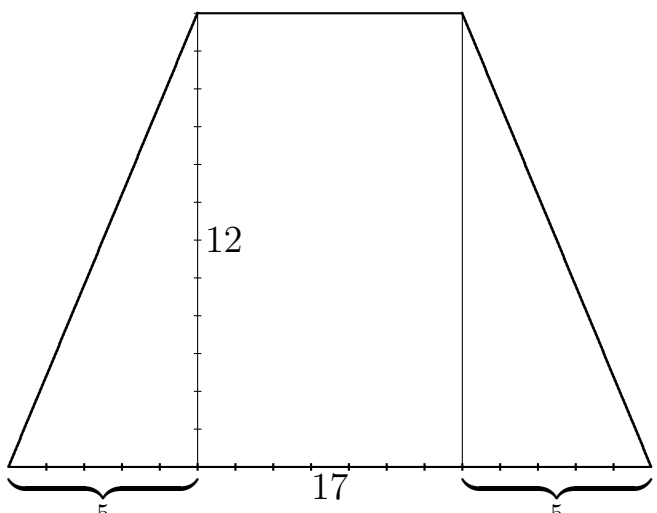
Длина высоты равна $\sqrt{13^2 - 5^2} =$
$= \sqrt{(13-5)(13+5)} = \sqrt{8 \cdot 18} = 12.$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Найдем длину стороны квадрата:

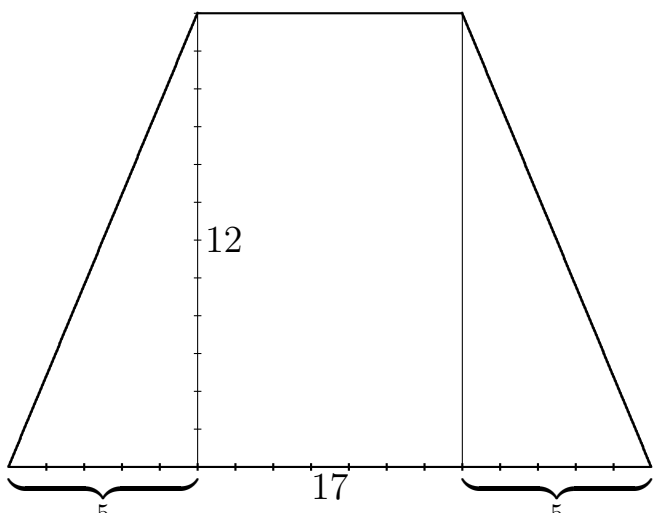


**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Найдем длину стороны квадрата:

$S_{\square} =$

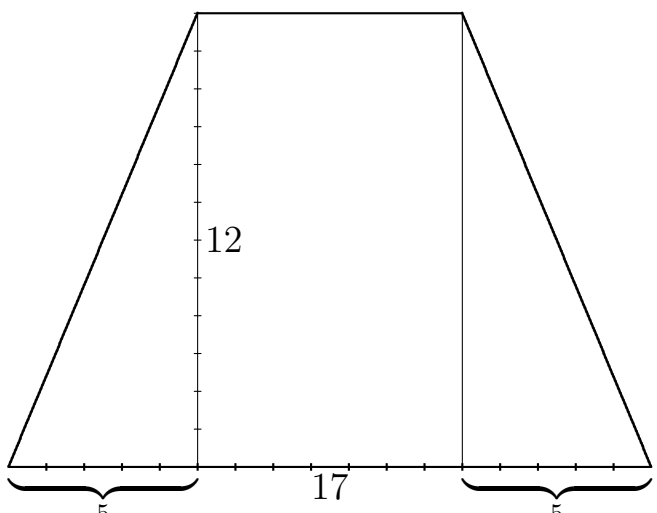


**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Найдем длину стороны квадрата:

$S_{\square} = S_{\text{трап}} =$

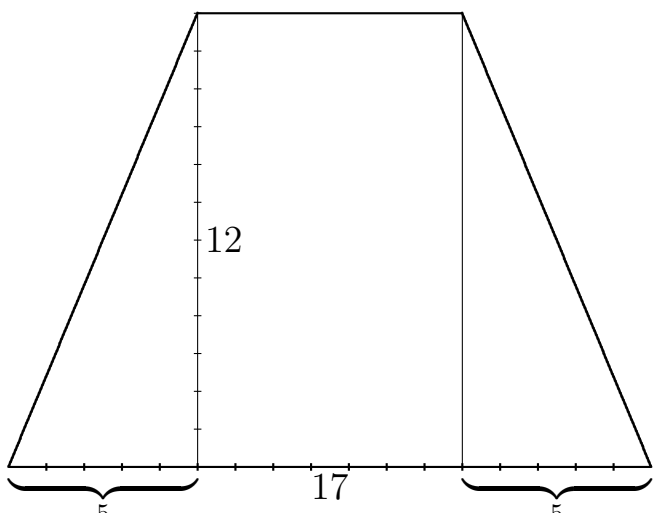


**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Найдем длину стороны квадрата:

$$S_{\square} = S_{\text{трап}} = \frac{17+7}{2} \cdot 12 =$$

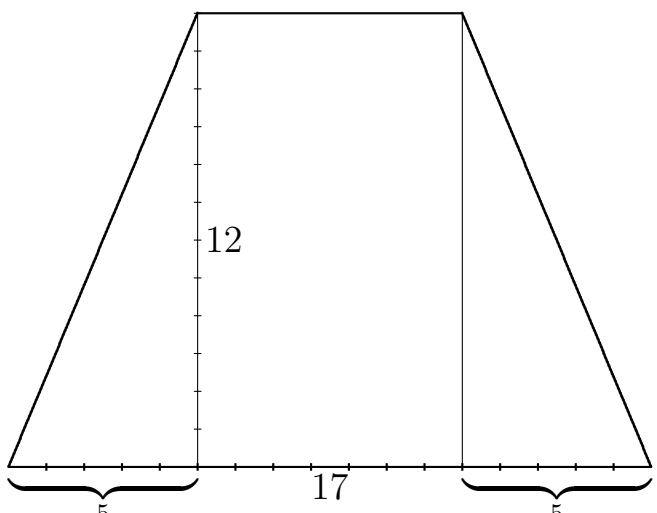


**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Найдем длину стороны квадрата:

$$S_{\square} = S_{\text{трап}} = \frac{17+7}{2} \cdot 12 = 12^2.$$



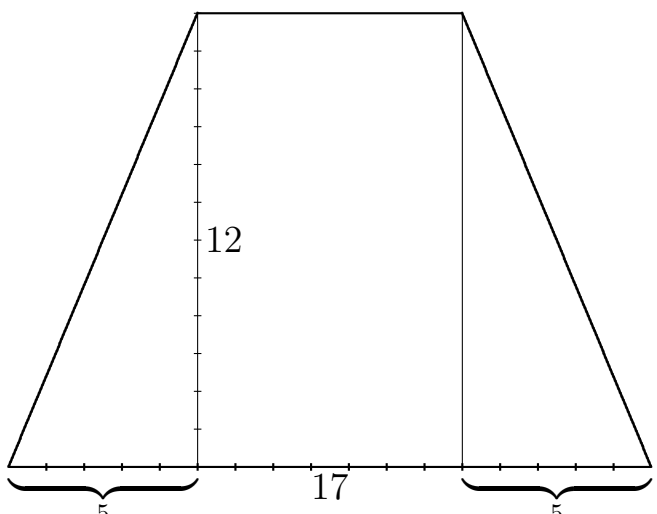
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

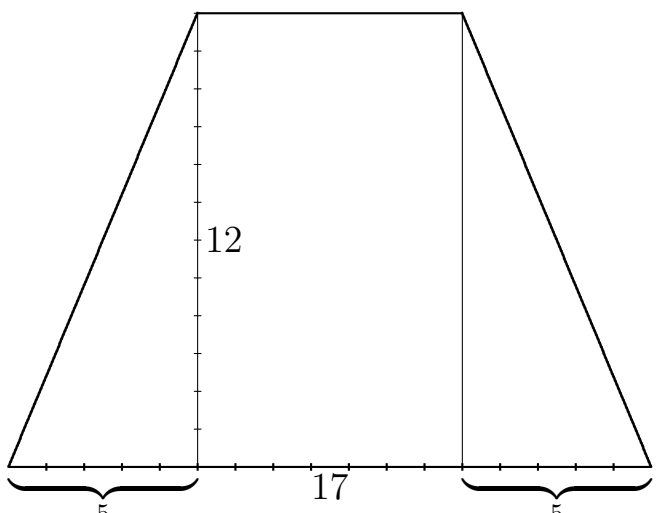
Найдем длину стороны квадрата:

$$S_{\square} = S_{\text{трап}} = \frac{17+7}{2} \cdot 12 = 12^2.$$



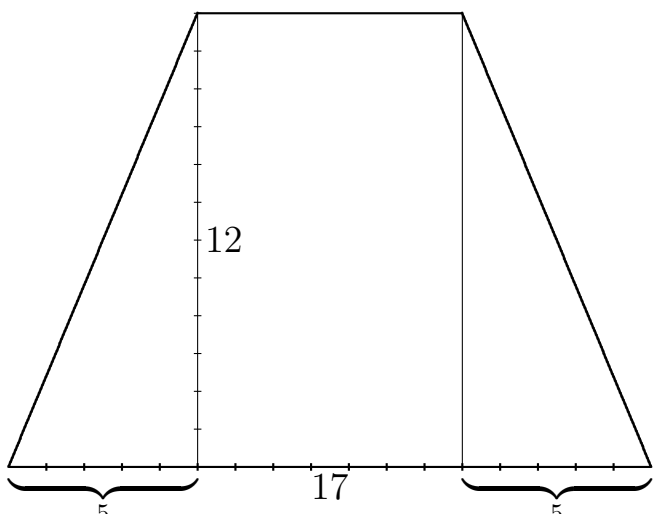
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Длина стороны квадрата равна 12.
Это совпадает с высотой трапеции.



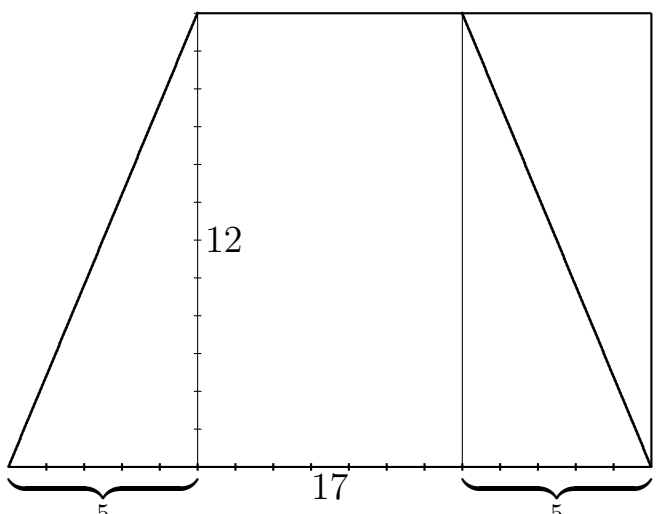
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Длина стороны квадрата равна 12. Это совпадает с высотой трапеции. Теперь разрез и перекомпоновка очевидны.



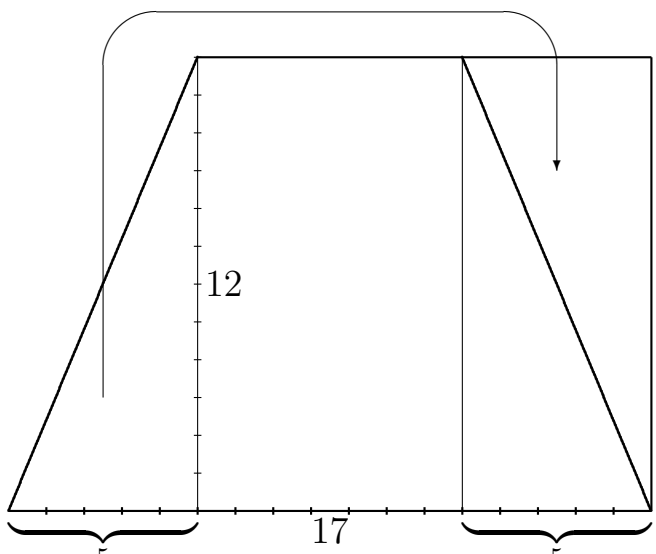
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Длина стороны квадрата равна 12. Это совпадает с высотой трапеции. Теперь разрез и перекомпоновка очевидны.



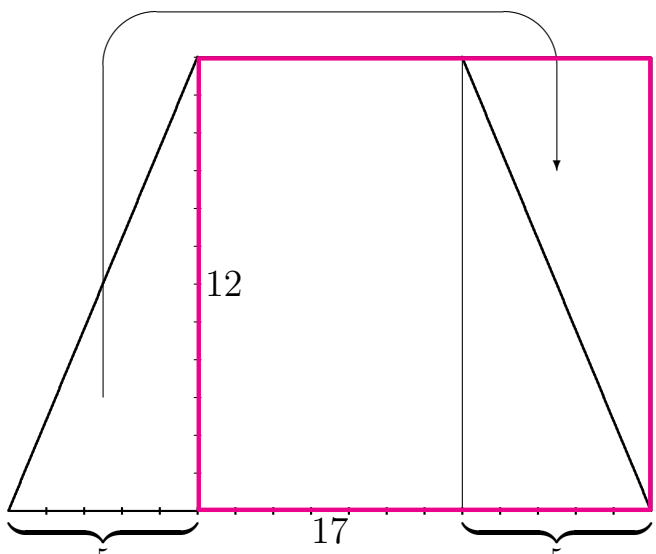
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Длина стороны квадрата равна 12. Это совпадает с высотой трапеции. Теперь разрез и перекомпоновка очевидны.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *равнобедренной трапеции с основаниями длины 17 и 7, и длиной боковой стороны 13;* ***d)*** *.*

**Решение.**
Длина стороны квадрата равна 12. Это совпадает с высотой трапеции. Теперь разрез и перекомпоновка очевидны.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

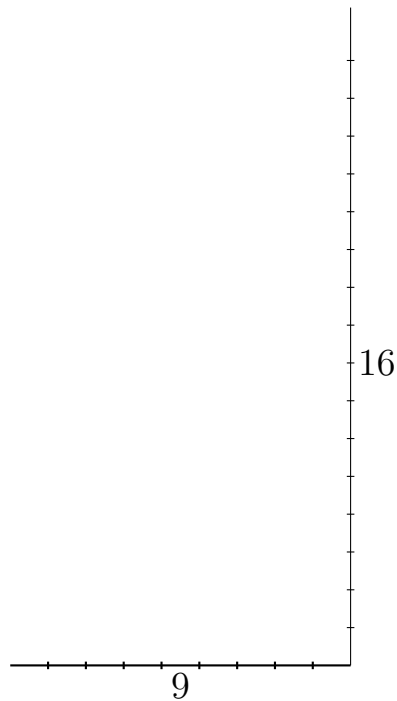
**Решение.**

**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

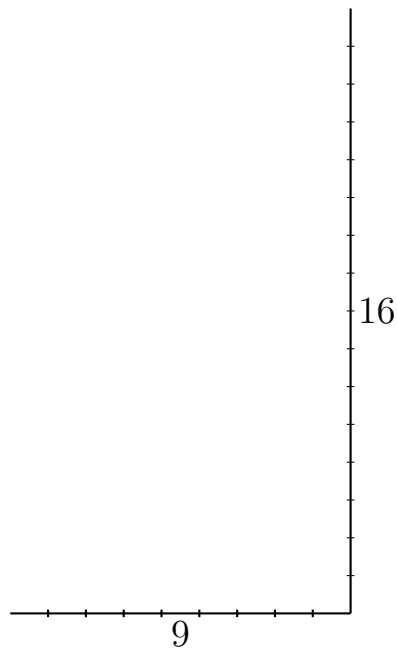
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**



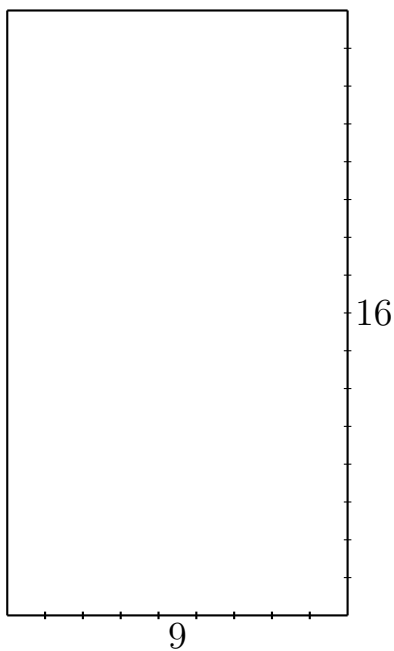
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

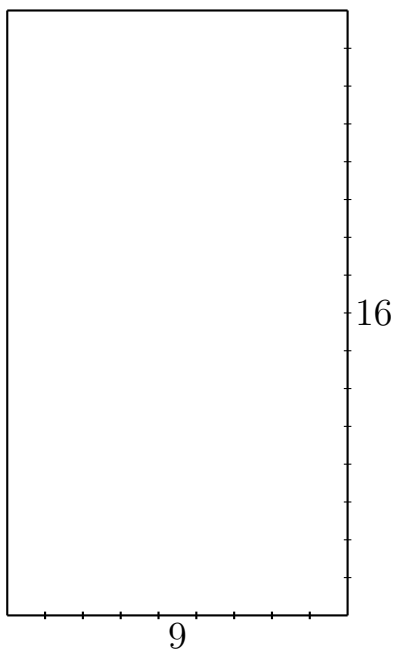
**Решение.**



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

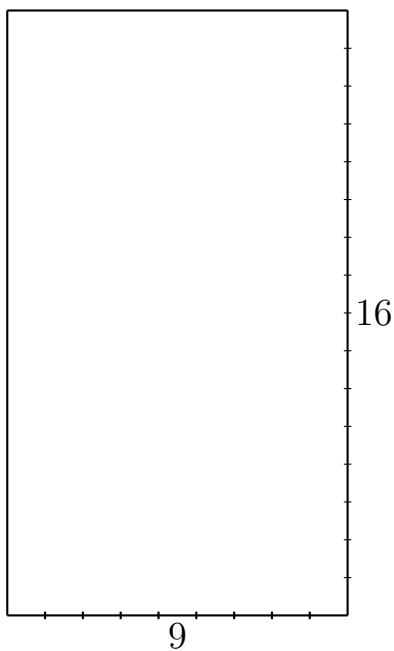
Найдем длину стороны квадрата:



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

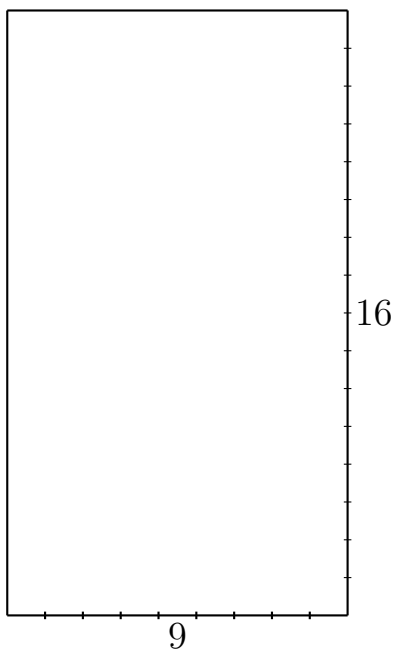
Найдем длину стороны квадрата:
$S_{\square} =$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

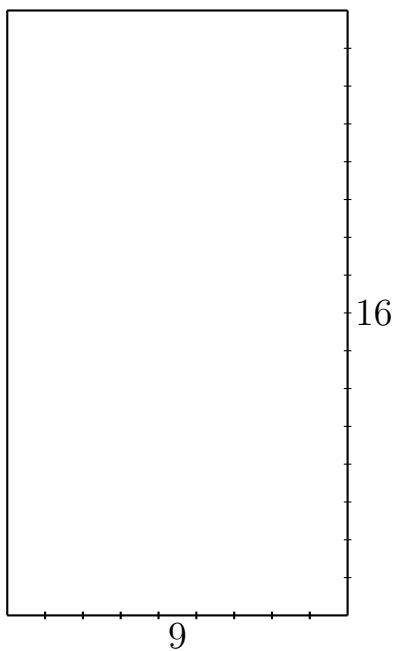
Найдем длину стороны квадрата:
$S_{\square} = 9 \cdot 16 =$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

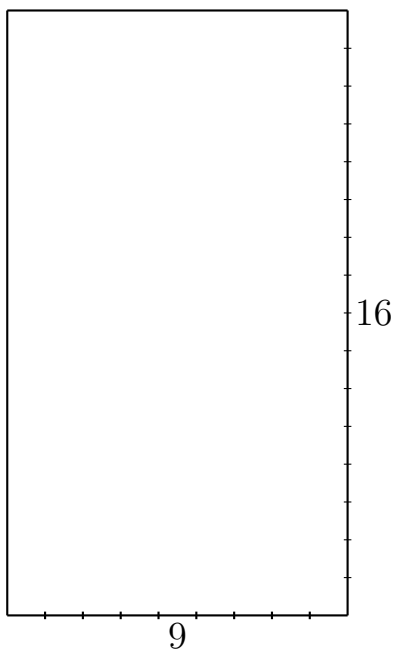
Найдем длину стороны квадрата:
$S_{\square} = 9 \cdot 16 = 3^2 \cdot 4^2 =$



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

Найдем длину стороны квадрата:
$S_{\square} = 9 \cdot 16 = 3^2 \cdot 4^2 = 12^2$.



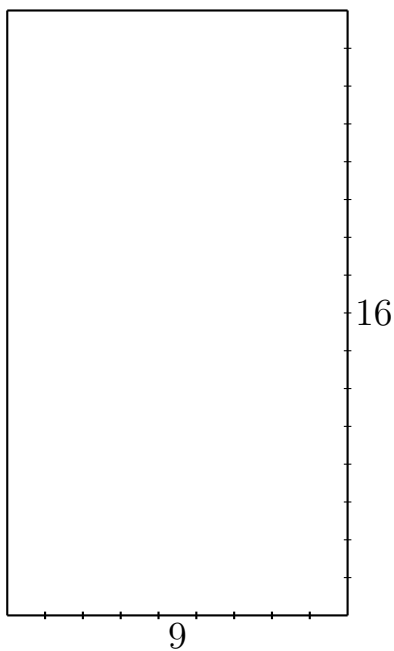
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

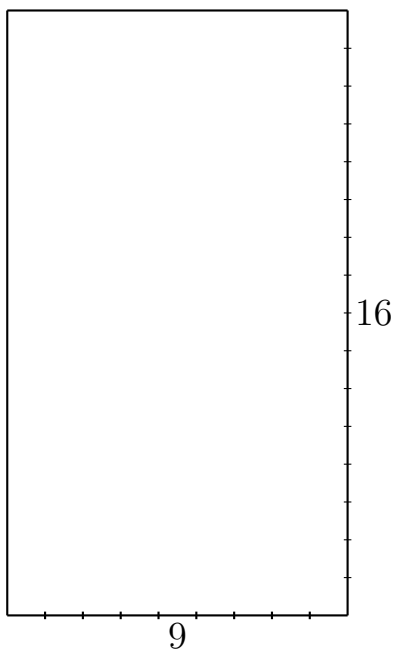
Найдем длину стороны квадрата:

$S_{\square} = 9 \cdot 16 = 3^2 \cdot 4^2 = 12^2$.



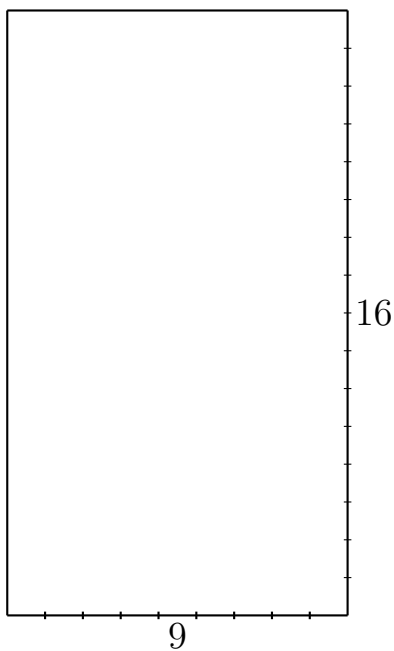
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**
Длина стороны квадрата равна 12.
Длинная сторона больше стороны квадрата на



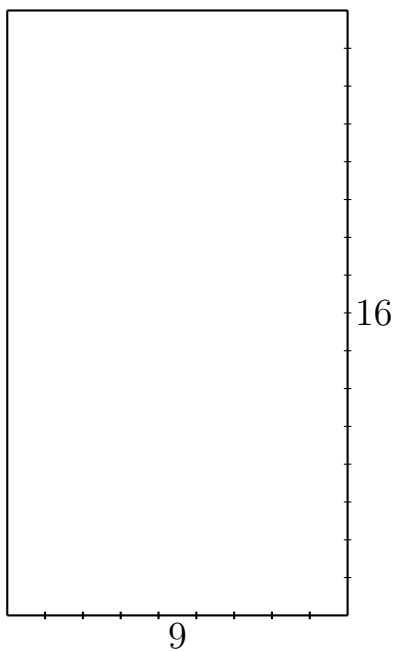
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**
Длина стороны квадрата равна 12.
Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на



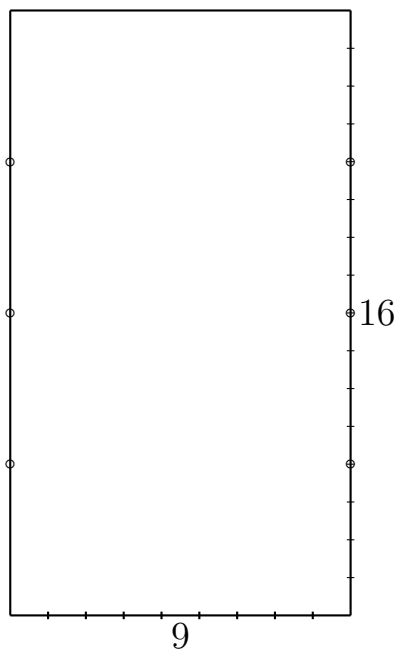
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**
Длина стороны квадрата равна 12.
Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.



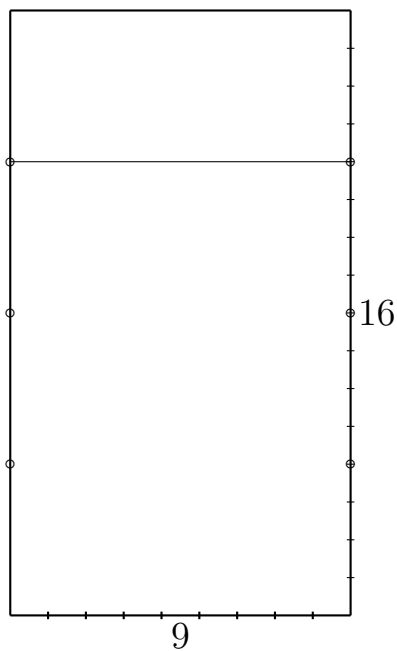
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**
Длина стороны квадрата равна 12.
Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**
Длина стороны квадрата равна 12.
Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.



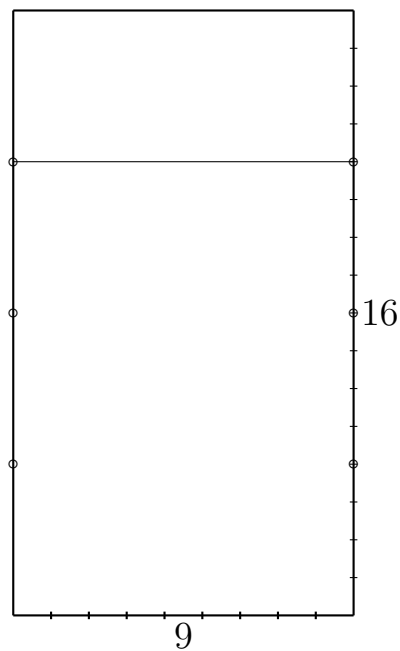
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на



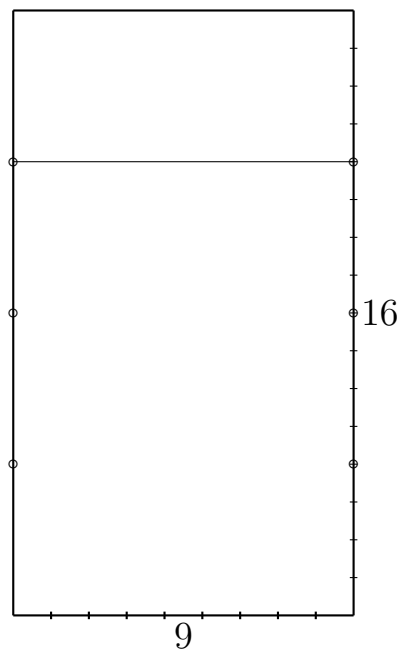
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е.



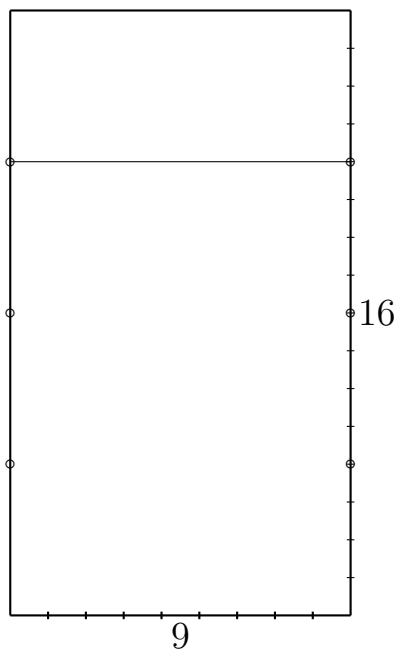
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.



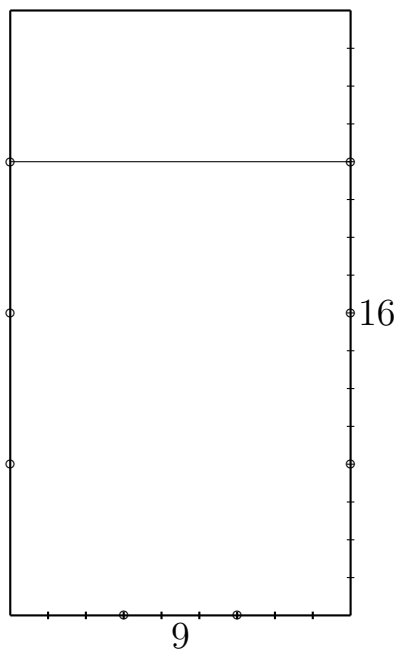
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.



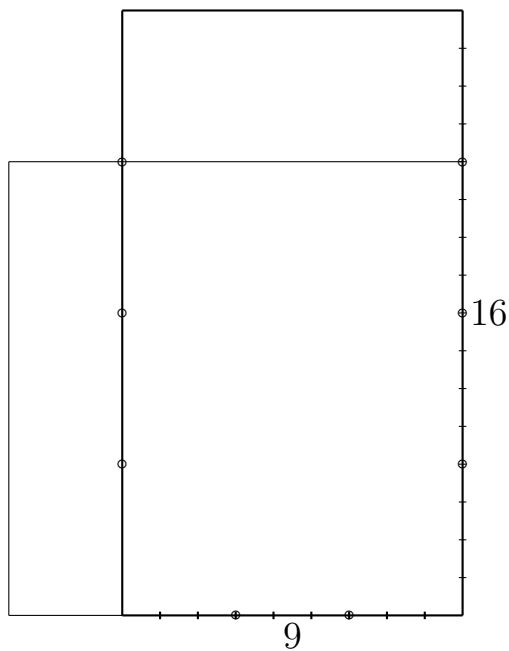
**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

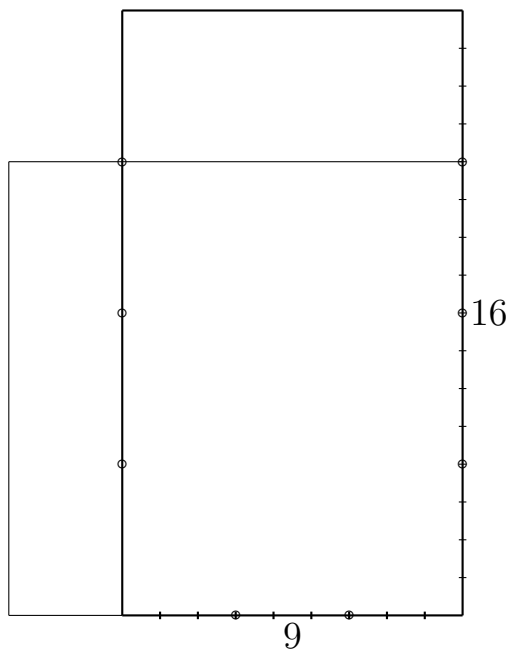
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

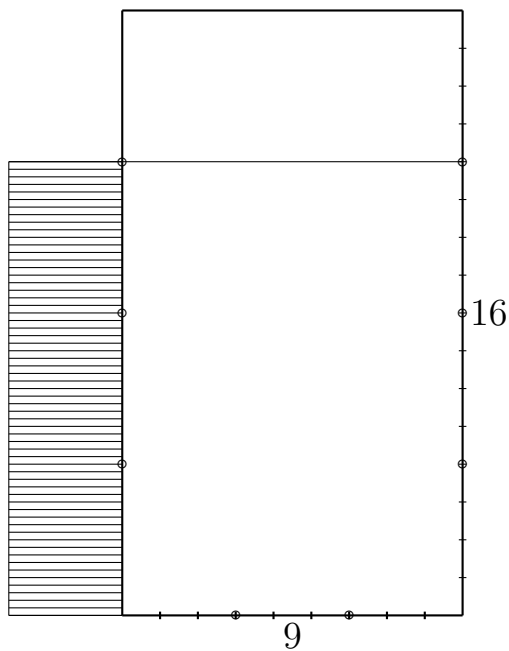
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

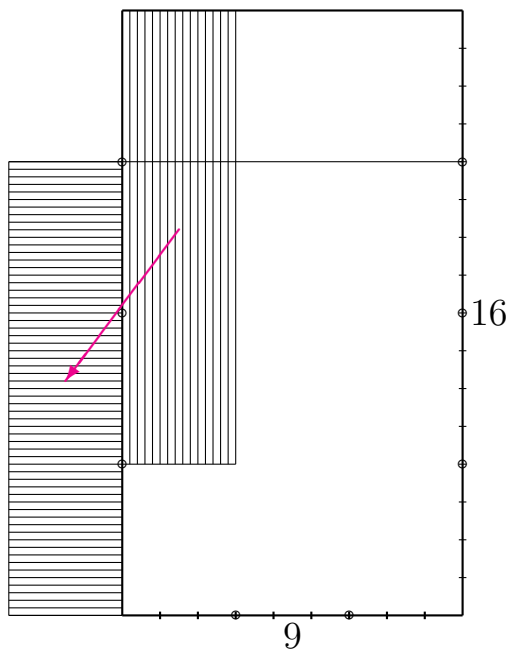
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

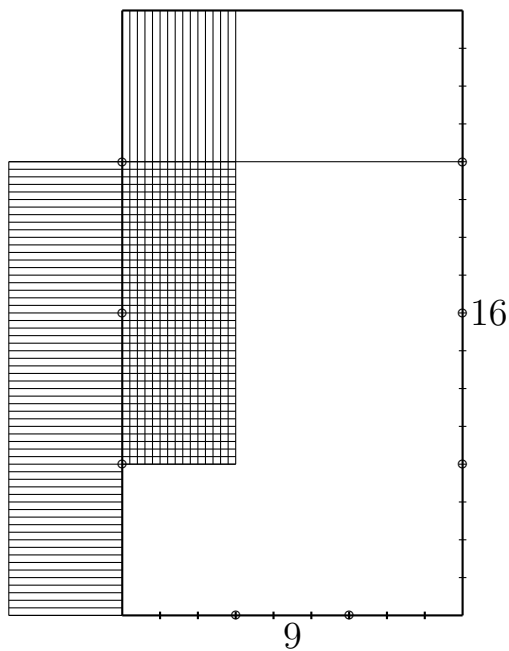
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

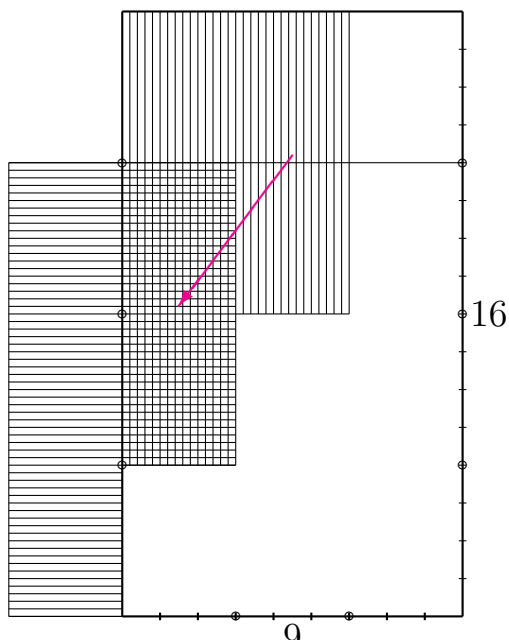
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

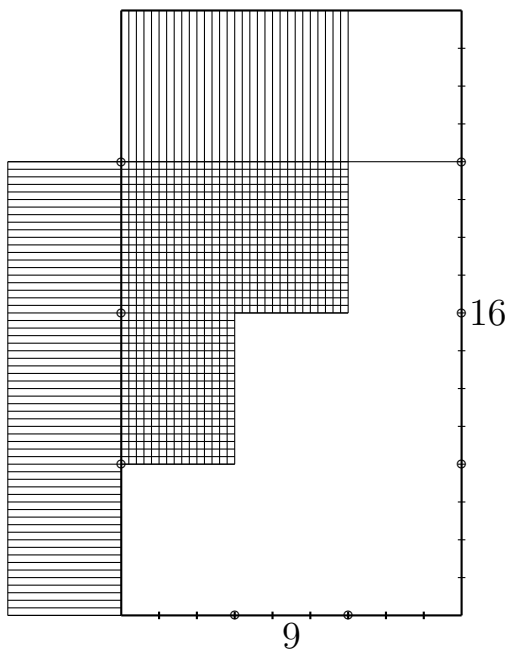
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

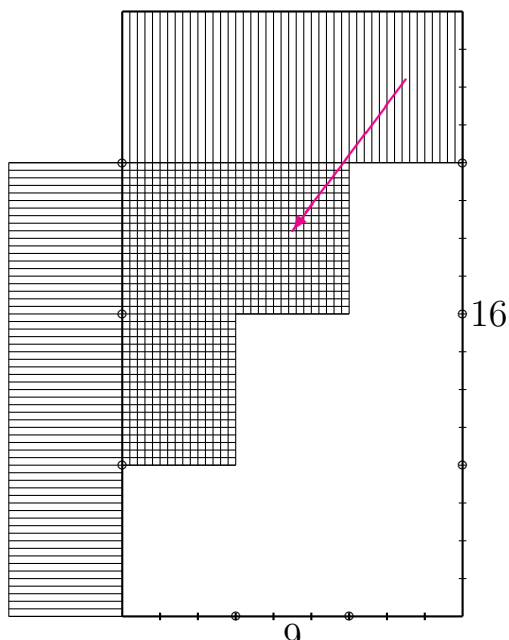
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

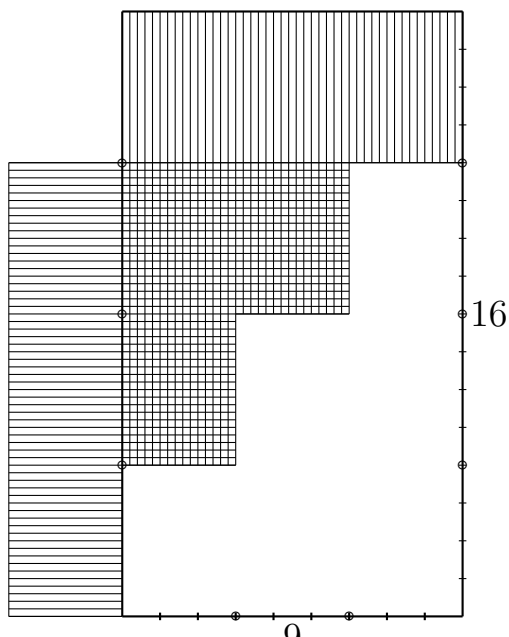
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

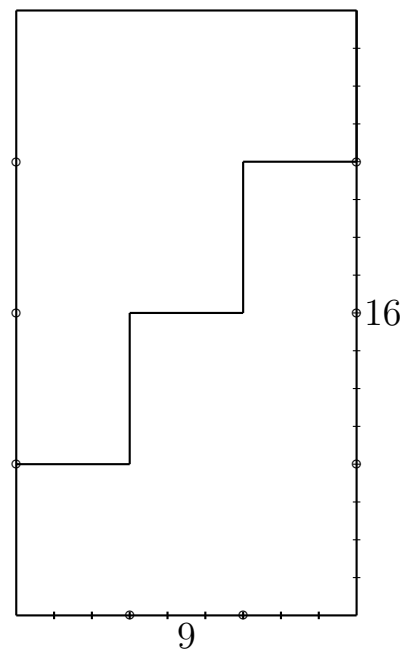
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

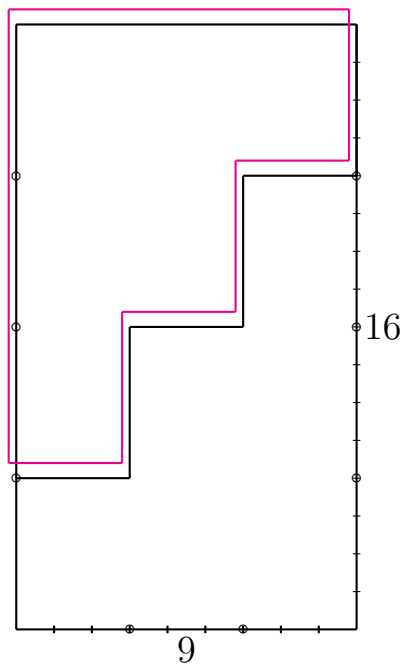
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

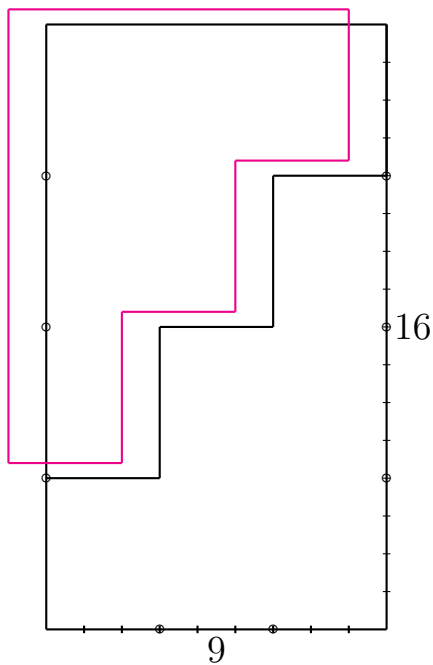
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

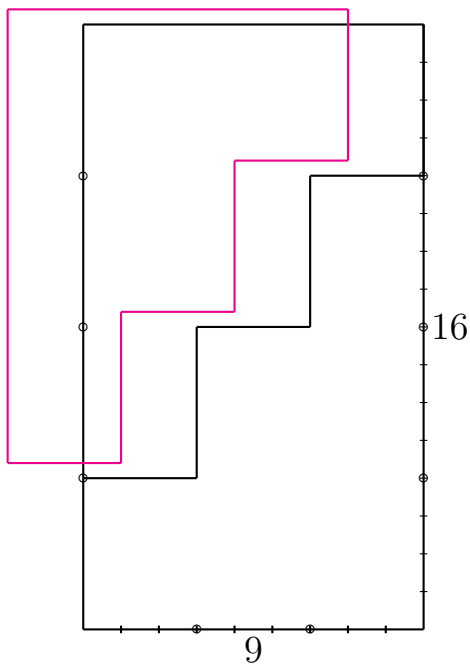
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

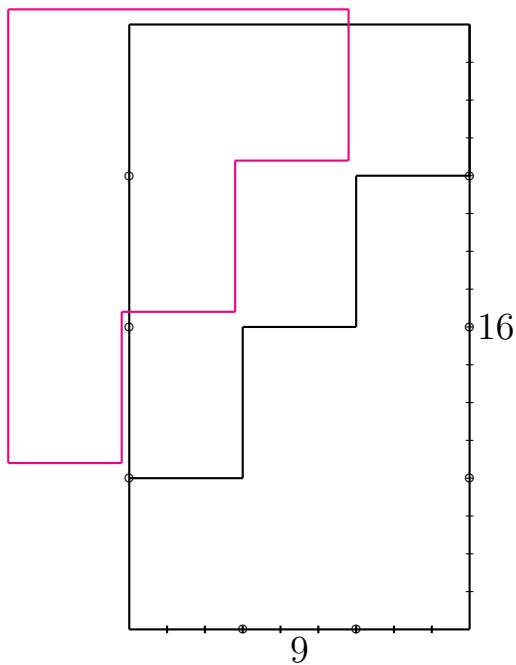
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

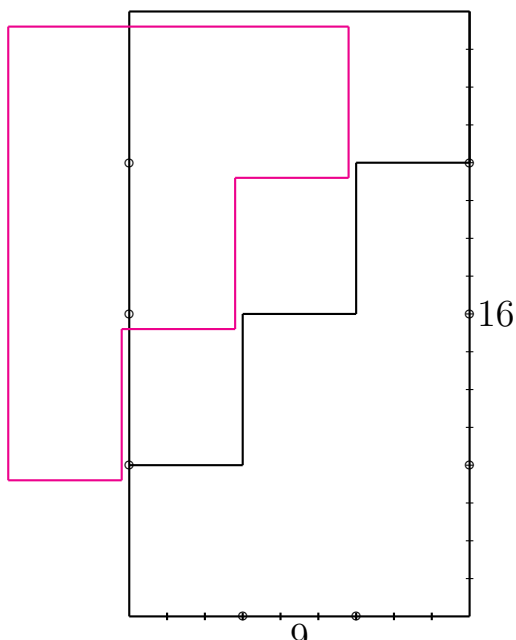
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

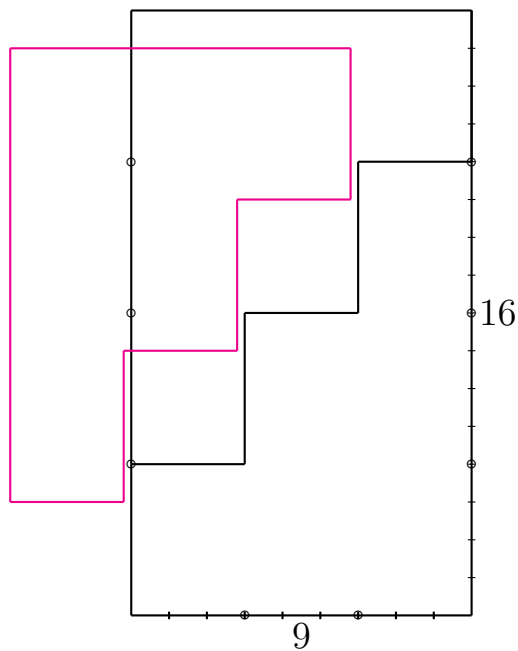
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

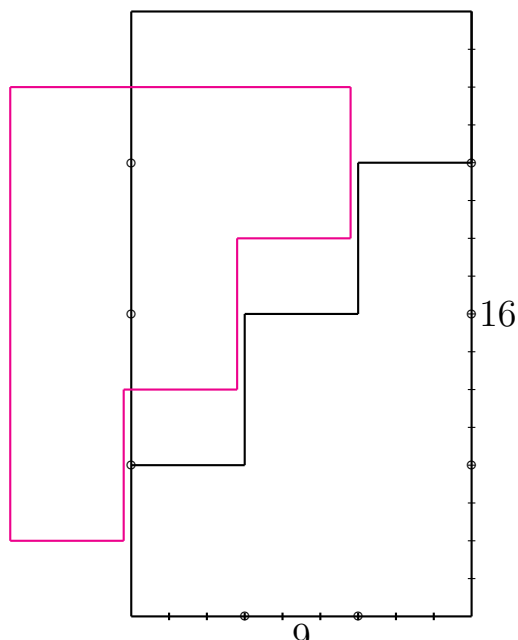
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

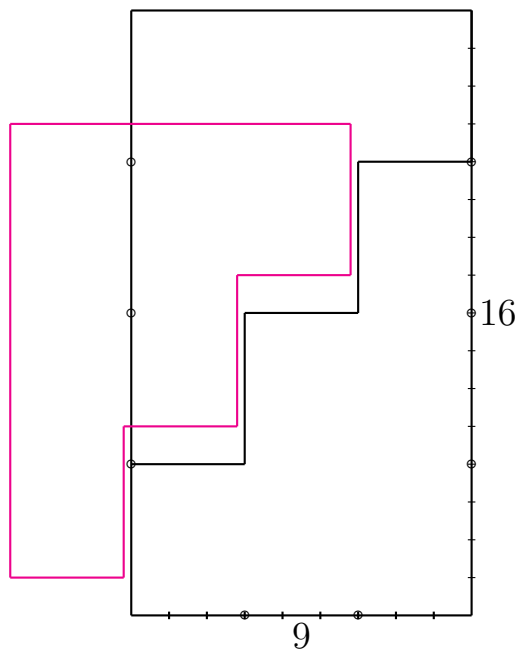
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

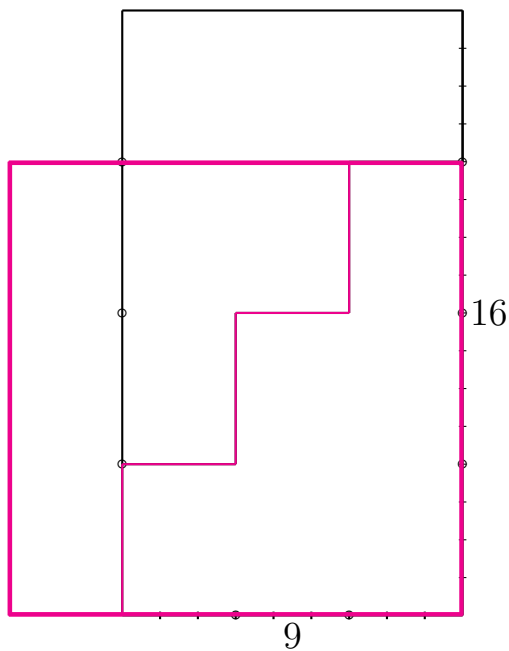
**Решение.**

Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.



**Пример 62.** *Проведя один разрез, собрать из образовавшихся частей фигуры квадрат для:* ***a)*** *;* ***b)*** *;* ***c)*** *;* ***d)*** *прямоугольника со сторонами 9 и 16.*

**Решение.**

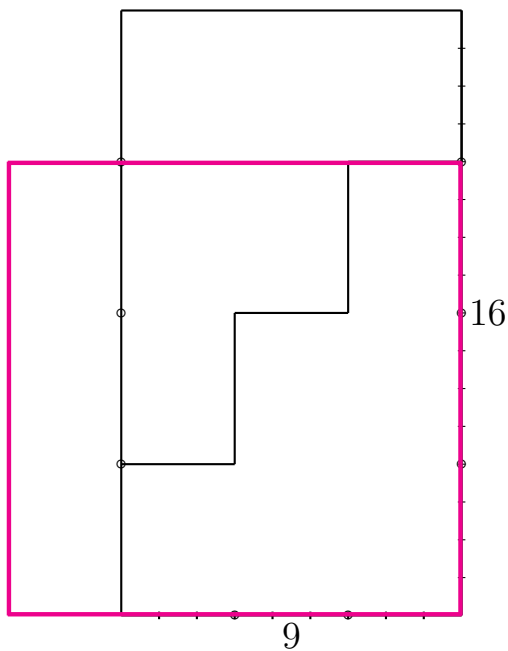
Длина стороны квадрата равна 12.

Длинная сторона больше стороны квадрата на 4, т.е. на четверть.

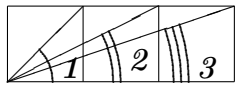
Короткая сторона меньше стороны квадрата на 3, т.е. на треть.

Идея сделать рез ступенчатым.

**Вернемся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

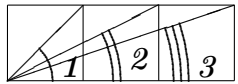


**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



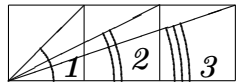

**Геометрические решения.**

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

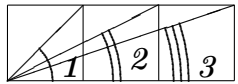
**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

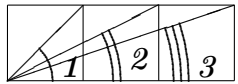



**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Поэтому наиболее простым вариантом разложения угла в сумму данных углов является зеркальное отражение стороны одного из углов относительно другой стороны.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

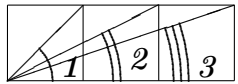



**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

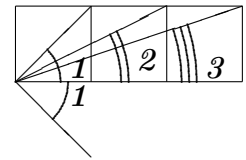



**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

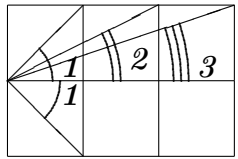



**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

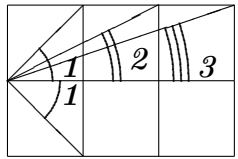



**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



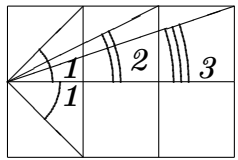

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

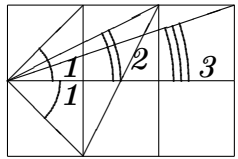
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

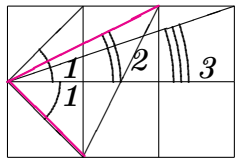
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

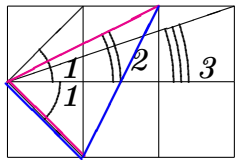
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

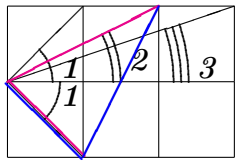
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

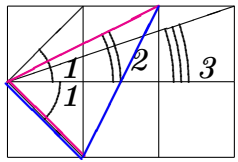
Начнем с угла $\angle 1$.

Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

Треугольник с «цветными сторонами» является равнобедренным.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

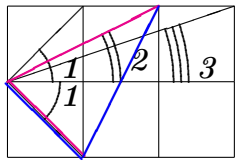
Начнем с угла $\angle 1$.

Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

Треугольник с «цветными сторонами» является равнобедренным.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

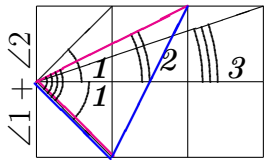
Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

Треугольник с «цветными сторонами» является равнобедренным.

Значит, углы при его основании равны.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

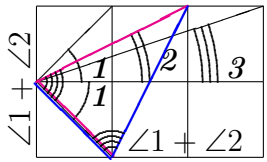
Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

Треугольник с «цветными сторонами» является равнобедренным.

Значит, углы при его основании равны.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

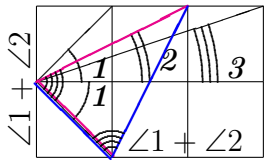
Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

Треугольник с «цветными сторонами» является равнобедренным.

Значит, углы при его основании равны.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

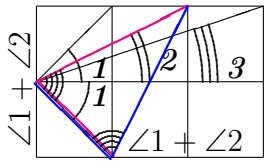
Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

Треугольник с «цветными сторонами» является равнобедренным.

Значит, углы при его основании равны.

Увы, непонятно, что делать дальше.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Сначала рассмотрим угол $\angle 1 + \angle 2$.

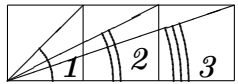
Надо бы получивший угол $\angle 1 + \angle 2$ включить в треугольник.

Треугольник с «цветными сторонами» является равнобедренным.

Значит, углы при его основании равны.

Попробуем иначе.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



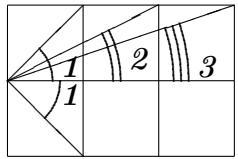

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



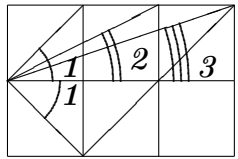

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



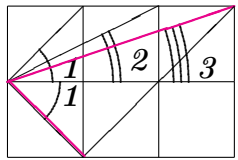

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



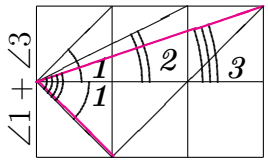

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



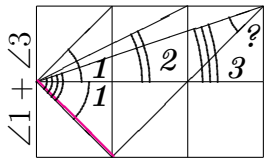

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



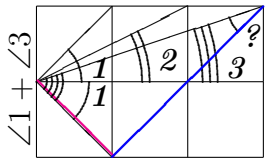

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



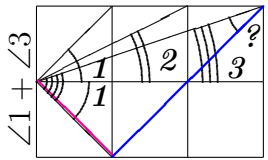

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

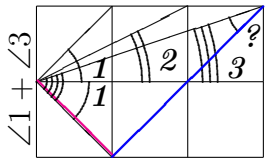
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

Тангенс угла, обозначенного знаком вопроса равен

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

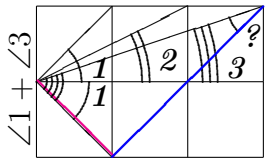
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

Тангенс угла, обозначенного знаком вопроса равен $\frac{1}{2}$, как и тангенс угла

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

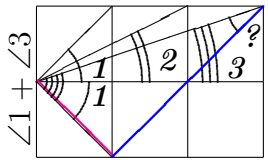
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

Тангенс угла, обозначенного знаком вопроса равен $\frac{1}{2}$, как и тангенс угла $\angle 2$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

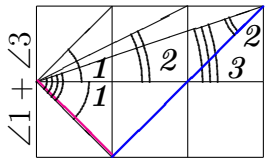
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

Сумма углов треугольника с «цветными катетами» равна $\pi$, поэтому

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

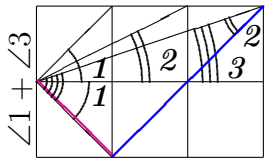
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

Сумма углов треугольника с «цветными катетами» равна $\pi$, поэтому

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

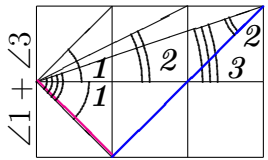
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

Сумма углов треугольника с «цветными катетами» равна $\pi$, поэтому $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 =$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

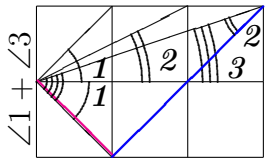
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

Сумма углов треугольника с «цветными катетами» равна $\pi$, поэтому $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \pi - \dfrac{\pi}{2} =$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

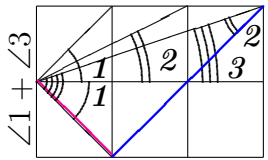
Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

Сумма углов треугольника с «цветными катетами» равна $\pi$, поэтому $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \pi - \dfrac{\pi}{2} = \dfrac{\pi}{2}$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

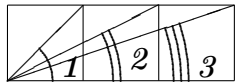
Все три угла выходят из одной точки.

Начнем с угла $\angle 1$.

Теперь построим угол $\angle 1 + \angle 3$.

Сумма углов треугольника с «цветными катетами» равна $\pi$, поэтому $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \pi - \dfrac{\pi}{2} = \dfrac{\pi}{2}$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



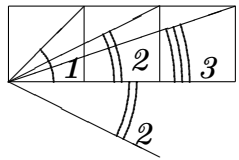

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 2$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



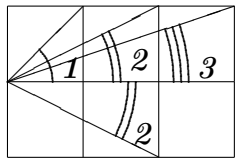

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 2$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



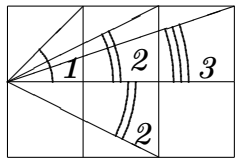

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 2$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



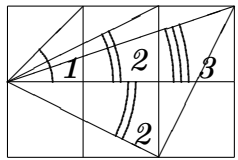

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



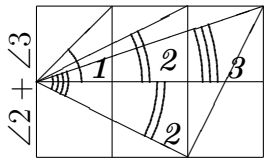

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

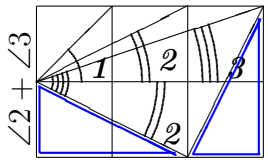
**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.



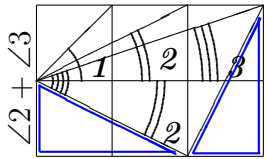

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

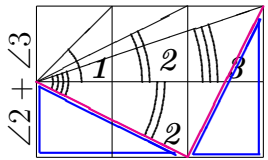
Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

Из равенства «синих прямоугольных треугольников» следует, что треугольник с острым углом $\angle 2 + \angle 3$ является прямоугольным и равнобедренным.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

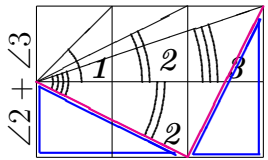
Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

Из равенства «синих прямоугольных треугольников» следует, что треугольник с острым углом $\angle 2 + \angle 3$ является прямоугольным и равнобедренным.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

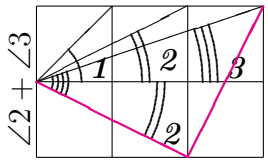
Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

Из равенства «синих прямоугольных треугольников» следует, что треугольник с острым углом $\angle 2 + \angle 3$ является прямоугольным и равнобедренным.

$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 =$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

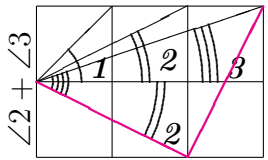
Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

Из равенства «синих прямоугольных треугольников» следует, что треугольник с острым углом $\angle 2 + \angle 3$ является прямоугольным и равнобедренным.

$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 =$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

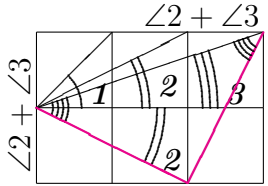
Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

Из равенства «синих прямоугольных треугольников» следует, что треугольник с острым углом $\angle 2 + \angle 3$ является прямоугольным и равнобедренным.

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \frac{\pi}{4} + \angle 2 + \angle 3 =$$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

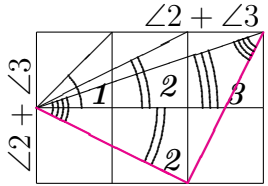
Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

Из равенства «синих прямоугольных треугольников» следует, что треугольник с острым углом $\angle 2 + \angle 3$ является прямоугольным и равнобедренным.

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \frac{\pi}{4} + \angle 2 + \angle 3 =$$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

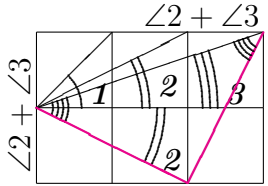
Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

Из равенства «синих прямоугольных треугольников» следует, что треугольник с острым углом $\angle 2 + \angle 3$ является прямоугольным и равнобедренным.

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \frac{\pi}{4} + \angle 2 + \angle 3 = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}\left(\pi - \frac{\pi}{2}\right) =$$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

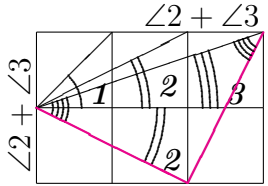
Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

Из равенства «синих прямоугольных треугольников» следует, что треугольник с острым углом $\angle 2 + \angle 3$ является прямоугольным и равнобедренным.

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \frac{\pi}{4} + \angle 2 + \angle 3 = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}\left(\pi - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}.$$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.




**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

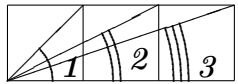
Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 2$. Включим $\angle 2 + \angle 3$ в треугольник.

Из равенства «синих прямоугольных треугольников» следует, что треугольник с острым углом $\angle 2 + \angle 3$ является прямоугольным и равнобедренным.

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \frac{\pi}{4} + \angle 2 + \angle 3 = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}\left(\pi - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}.$$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



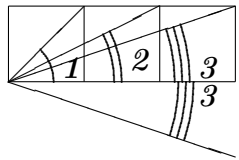

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 3$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



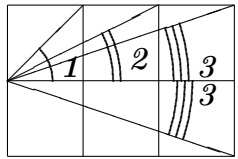

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 3$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



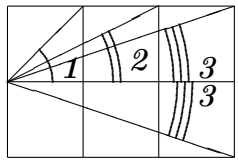

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 3$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

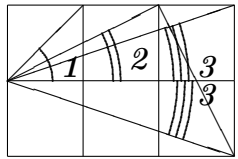
**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 3$.

Включим $\angle 3 + \angle 2$ в треугольник.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

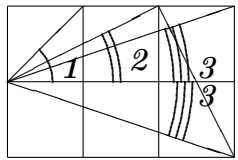
**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 3$.

Включим $\angle 3 + \angle 2$ в треугольник.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

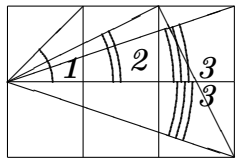
Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 3$.

Включим $\angle 3 + \angle 2$ в треугольник.

Рисунок симметричен рисунку, уже рассматривавшемуся ранее.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

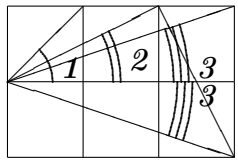
Теперь «отразим» $\angle 3$.

Включим $\angle 3 + \angle 2$ в треугольник.

Рисунок симметричен рисунку, уже рассматривавшемуся ранее.

Аналогична ситуация и с углом $\angle 3 + \angle 1$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Геометрические решения.** Идея состоит в том, чтобы представить угол, величина которого известна, в виде комбинации углов, равных по величине углам $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ или представить в виде суммы этих углов два угла в треугольнике с известным третьим углом и т.п.

Все три угла выходят из одной точки.

Теперь «отразим» $\angle 3$.

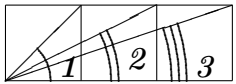
Включим $\angle 3 + \angle 2$ в треугольник.

Рисунок симметричен рисунку, уже рассматривавшемуся ранее.

Аналогична ситуация и с углом $\angle 3 + \angle 1$.

Рассмотрим вычислительный вариант решения.

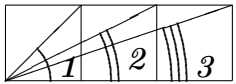
**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

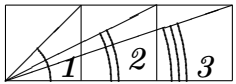



***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) =$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

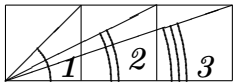



***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) = \frac{\operatorname{tg}\angle 2 + \operatorname{tg}\angle 3}{1 - \operatorname{tg}\angle 2 \cdot \operatorname{tg}\angle 3} =$$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

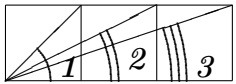



***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) = \frac{\operatorname{tg}\angle 2 + \operatorname{tg}\angle 3}{1 - \operatorname{tg}\angle 2 \cdot \operatorname{tg}\angle 3} = \frac{\dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{3}}{1 - \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{1}{3}} =$$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

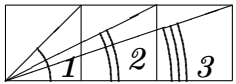



***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) = \frac{\operatorname{tg}\angle 2 + \operatorname{tg}\angle 3}{1 - \operatorname{tg}\angle 2 \cdot \operatorname{tg}\angle 3} = \frac{\dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{3}}{1 - \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{1}{3}} = \frac{3+2}{6-1} =$$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.

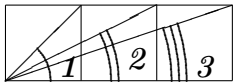



***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) = \frac{\operatorname{tg}\angle 2 + \operatorname{tg}\angle 3}{1 - \operatorname{tg}\angle 2 \cdot \operatorname{tg}\angle 3} = \frac{\dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{3}}{1 - \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{1}{3}} = \frac{3+2}{6-1} = 1.$$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



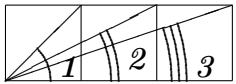

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) = \frac{\operatorname{tg}\angle 2 + \operatorname{tg}\angle 3}{1 - \operatorname{tg}\angle 2 \cdot \operatorname{tg}\angle 3} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}} = \frac{3+2}{6-1} = 1.$$

Значит, $\angle 2 + \angle 3 =$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



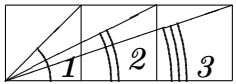

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) = \frac{\operatorname{tg}\angle 2 + \operatorname{tg}\angle 3}{1 - \operatorname{tg}\angle 2 \cdot \operatorname{tg}\angle 3} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}} = \frac{3+2}{6-1} = 1.$$

Значит, $\angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{4}$,

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



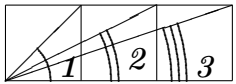

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) = \frac{\operatorname{tg}\angle 2 + \operatorname{tg}\angle 3}{1 - \operatorname{tg}\angle 2 \cdot \operatorname{tg}\angle 3} = \frac{\dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{3}}{1 - \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{1}{3}} = \frac{3+2}{6-1} = 1.$$

Значит, $\angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{4}$, поэтому $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 =$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



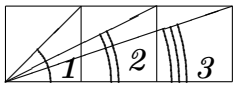

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) = \frac{\operatorname{tg}\angle 2 + \operatorname{tg}\angle 3}{1 - \operatorname{tg}\angle 2 \cdot \operatorname{tg}\angle 3} = \frac{\dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{3}}{1 - \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{1}{3}} = \frac{3+2}{6-1} = 1.$$

Значит, $\angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{4}$, поэтому $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{4} + \dfrac{\pi}{4} =$

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.



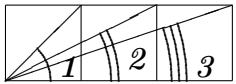

***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) = \frac{\operatorname{tg}\angle 2 + \operatorname{tg}\angle 3}{1 - \operatorname{tg}\angle 2 \cdot \operatorname{tg}\angle 3} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}} = \frac{3+2}{6-1} = 1.$$

Значит, $\angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{4}$, поэтому $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{4} + \dfrac{\pi}{4} = \dfrac{\pi}{2}$.

**Пример 63.** *Найдите* $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$.




***Ответ:*** $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{2}$.

**Вычислительное решение.**

$$\operatorname{tg}(\angle 2 + \angle 3) = \frac{\operatorname{tg}\angle 2 + \operatorname{tg}\angle 3}{1 - \operatorname{tg}\angle 2 \cdot \operatorname{tg}\angle 3} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}} = \frac{3+2}{6-1} = 1.$$

Значит, $\angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{4}$, поэтому $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \dfrac{\pi}{4} + \dfrac{\pi}{4} = \dfrac{\pi}{2}$.

Вернемся к лекции?

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.**

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Обратите внимание на то, что наша цель —

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Обратите внимание на то, что наша цель — не решить геометрическую задачу, а понять ее условие.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Начинаем читать текст задачи с

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Начинаем читать текст задачи с ее требования.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Начинаем читать текст задачи с ее требования.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата»*.

**Решение.** Начинаем читать текст задачи с ее требования.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?

Треугольник равнобедренный

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?

Треугольник равнобедренный

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?

Треугольник равнобедренный

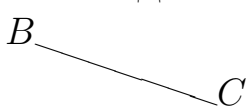
**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?

Треугольник равнобедренный с основанием $BC$ и

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

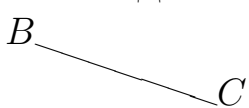
**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?




Треугольник равнобедренный с основанием $BC$ и

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?




Треугольник равнобедренный с основанием $BC$ и

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?




Треугольник равнобедренный с основанием $BC$ и углом $\alpha$ при вершине $A$.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?




Треугольник равнобедренный с основанием $BC$ и углом $\alpha$ при вершине $A$.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?




Треугольник равнобедренный с основанием $BC$ и углом $\alpha$ при вершине $A$.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?




Треугольник равнобедренный с основанием $BC$ и углом $\alpha$ при вершине $A$.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?



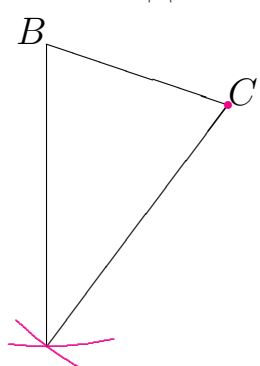

Треугольник равнобедренный с основанием $BC$ и углом $\alpha$ при вершине $A$.



**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?

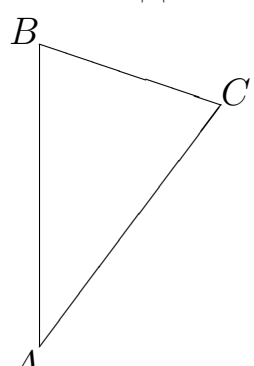
Треугольник равнобедренный с основанием $BC$ и углом $\alpha$ при вершине $A$.



**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

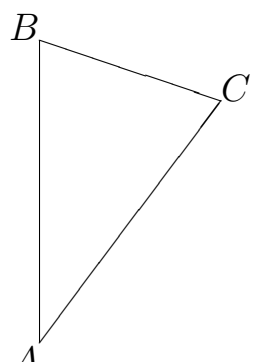
**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о треугольнике?

Треугольник равнобедренный с основанием $BC$ и углом $\alpha$ при вершине $A$.



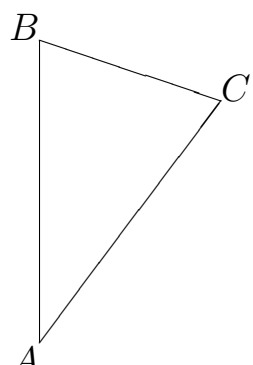
**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате?



**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

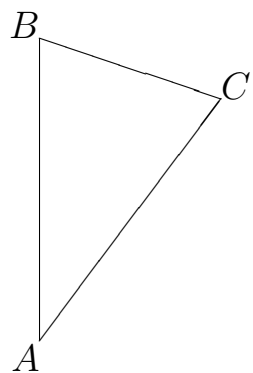
**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.



**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.

Но мы знаем его расположение относительно треугольника.

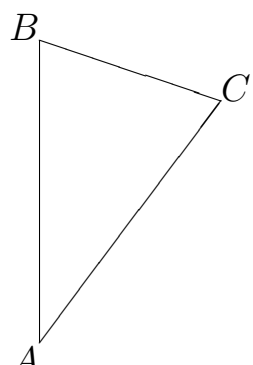


**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.

Но мы знаем его расположение относительно треугольника.

Возможно, потребуется несколько попыток, чтобы получить прямоугольник, похожий на квадрат...

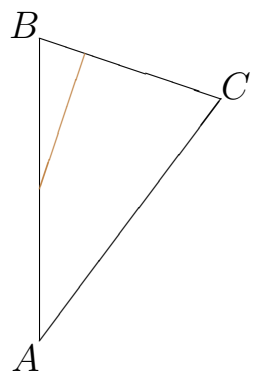


**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.

Но мы знаем его расположение относительно треугольника.

Возможно, потребуется несколько попыток, чтобы получить прямоугольник, похожий на квадрат...

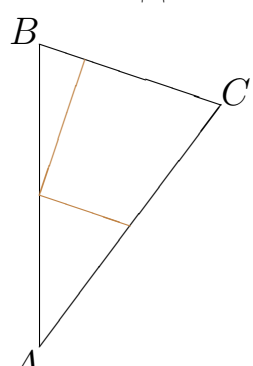


**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.

Но мы знаем его расположение относительно треугольника.

Возможно, потребуется несколько попыток, чтобы получить прямоугольник, похожий на квадрат...

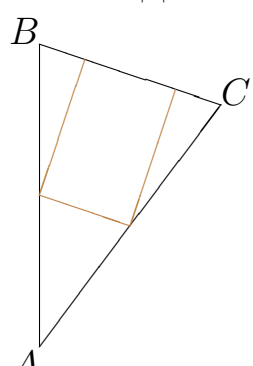


**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.

Но мы знаем его расположение относительно треугольника.

Возможно, потребуется несколько попыток, чтобы получить прямоугольник, похожий на квадрат...

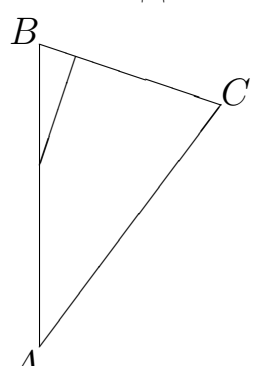


**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.

Но мы знаем его расположение относительно треугольника.

Возможно, потребуется несколько попыток, чтобы получить прямоугольник, похожий на квадрат...

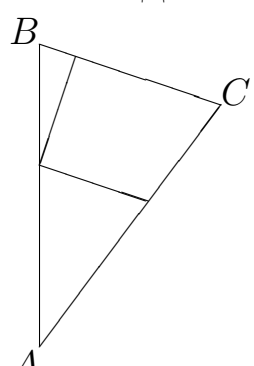


**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.

Но мы знаем его расположение относительно треугольника.

Возможно, потребуется несколько попыток, чтобы получить прямоугольник, похожий на квадрат...

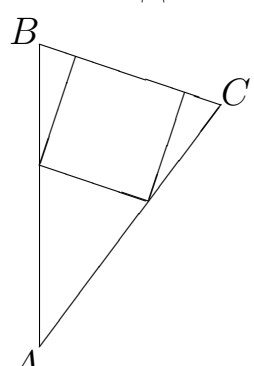


**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.

Но мы знаем его расположение относительно треугольника.

Возможно, потребуется несколько попыток, чтобы получить прямоугольник, похожий на квадрат...



**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

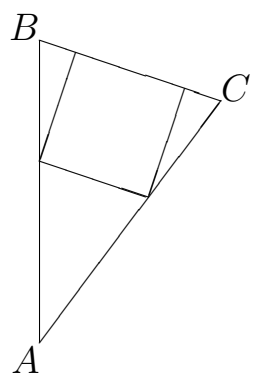
**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи.

Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.

Но мы знаем его расположение относительно треугольника.

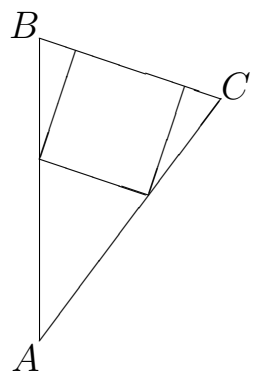
Возможно, потребуется несколько попыток, чтобы получить прямоугольник, похожий на квадрат...

Вот теперь можно было бы приступить к решению геометрической задачи.



**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Что мы знаем о квадрате? О квадрате — ничего.



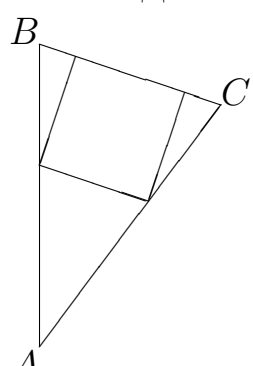

Но мы знаем его расположение относительно треугольника.

Возможно, потребуется несколько попыток, чтобы получить прямоугольник, похожий на квадрат...

Вот теперь можно было бы приступить к решению геометрической задачи. А наша задача решена!

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

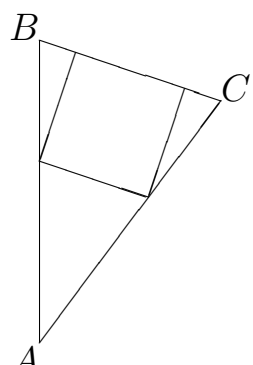
**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...



**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...

Нельзя ли упростить построение чертежа?

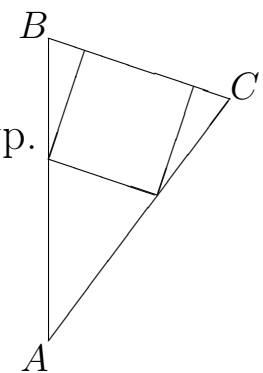


**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...

Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.



**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...

Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.

Начнем с квадрата.

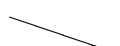
**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...

Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.

Начнем с квадрата.

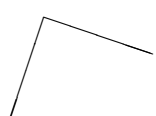


**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...

Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.



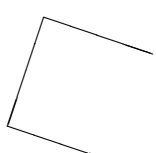
Начнем с квадрата.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...

Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.



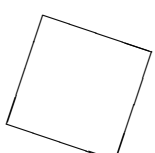
Начнем с квадрата.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...

Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.

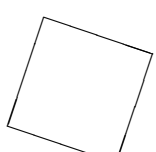


Начнем с квадрата.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...

Нельзя ли упростить построение чертежа?

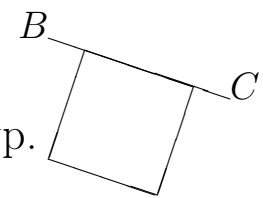


Например, можно изменить порядок построения фигур.

Теперь построим исходный *равнобедренный* треугольник.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...



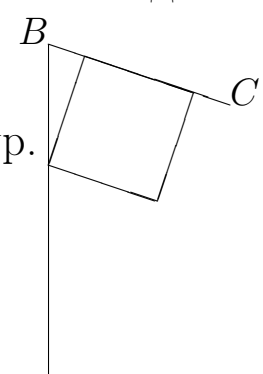

Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.

Теперь построим исходный *равнобедренный* треугольник.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...



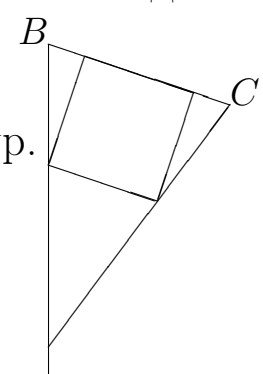

Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.

Теперь построим исходный *равнобедренный* треугольник.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...



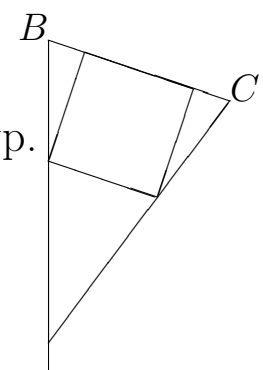

Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.

Теперь построим исходный *равнобедренный* треугольник.

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...




Нельзя ли упростить построение чертежа?

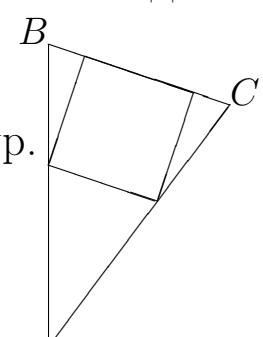
Например, можно изменить порядок построения фигур.

Теперь построим исходный *равнобедренный* треугольник.

Уберем лишнее...

**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...




Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.

Теперь построим исходный *равнобедренный* треугольник.

Уберем лишнее...

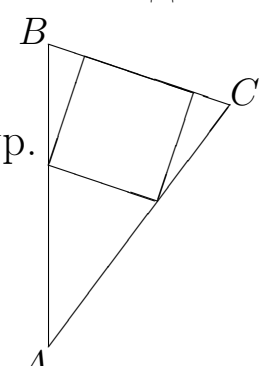
**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи. Но как-то трудно получался рисунок...

Нельзя ли упростить построение чертежа?

Например, можно изменить порядок построения фигур.

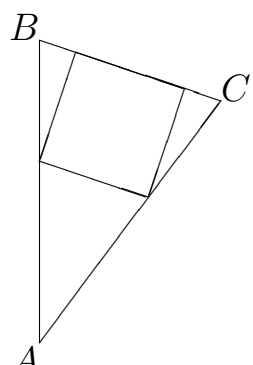
Теперь построим исходный *равнобедренный* треугольник.



**Пример 64.** ***Понять условие задачи:*** *«В равнобедренном треугольнике $ABC$ угол $A$, противолежащий основанию, равен $\alpha$. Одна сторона квадрата лежит на основании, а две несмежные этому основанию вершины — на боковых сторонах. Найти отношение площадей треугольника и квадрата».*

**Решение.** Теперь разберемся с фигурами из требования задачи.

Вернемся к лекции?



**Пример 65.** *Четыре плоских палочки, толщиной которых можно пренебречь, и ширина которых намного меньше длины, соединены осями на концах этих палочек так, что получается замкнутый четырехзвенник, причем звенья могут вращаться вокруг оси. Звенья расположены так, что два звена расположены на одной прямой, суммарная длина которых равна $b$, причем этой прямой перпендикулярно звено длины $c$. Звено, перпендикулярное звену длины $b$, повернули так, что теперь оно расположено на одной прямой со звеном длины $c$, причем два других звена теперь стали перпендикулярны. Найти длину звена, которое сначала было на одной прямой с одним звеном, а потом — со звеном длины $c$.*

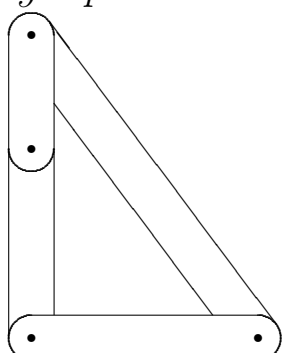
**Решение.**

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину $c$. Сначала два других звена суммарной длины $b$ расположены на прямой и перпендикулярны звену длины $c$. Потом звено, перпендикулярное звену длины $c$ повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины $c$, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

**Решение.**

Сначала выполним рисунок.

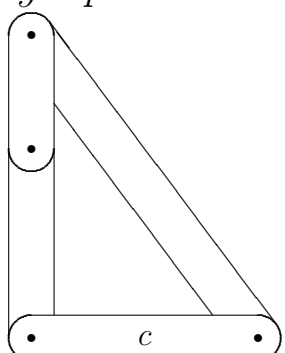
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину $c$. Сначала два других звена суммарной длины $b$ расположены на прямой и перпендикулярны звену длины $c$. Потом звено, перпендикулярное звену длины $c$ повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины $c$, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*



**Решение.**

Сначала выполним рисунок.

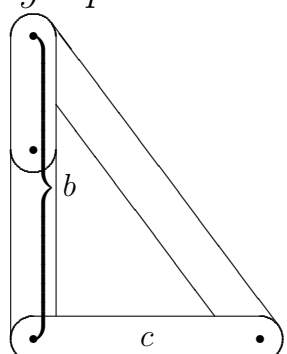
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину $c$. Сначала два других звена суммарной длины $b$ расположены на прямой и перпендикулярны звену длины $c$. Потом звено, перпендикулярное звену длины $c$ повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины $c$, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*




**Решение.**

Сначала выполним рисунок.

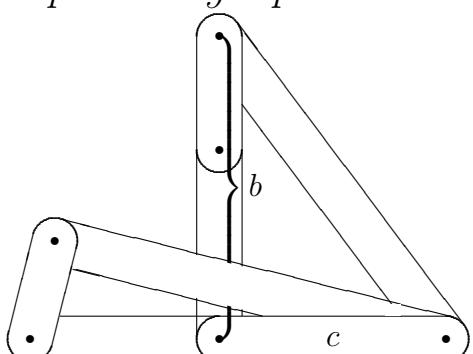
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*




**Решение.**

Сначала выполним рисунок.

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*



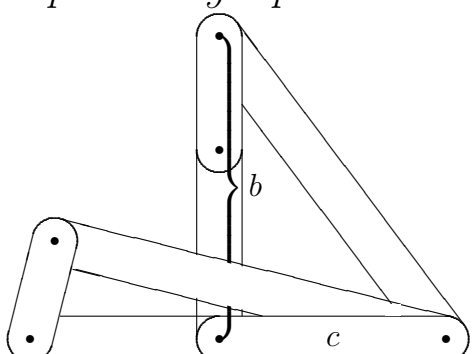

**Решение.**

Сначала выполним рисунок.

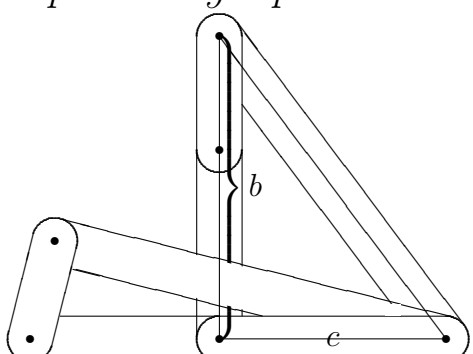
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину $c$. Сначала два других звена суммарной длины $b$ расположены на прямой и перпендикулярны звену длины $c$. Потом звено, перпендикулярное звену длины $c$ повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины $c$, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

**Решение.**

Преобразуем рисунок в геометрический чертеж.



**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*



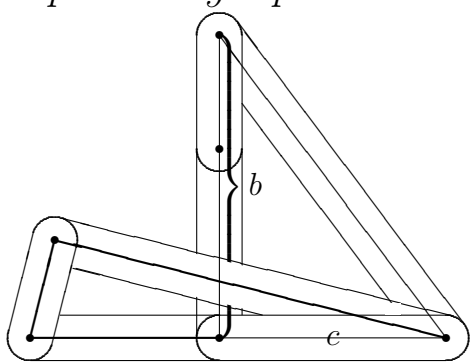

**Решение.**

Преобразуем рисунок в геометрический чертеж.

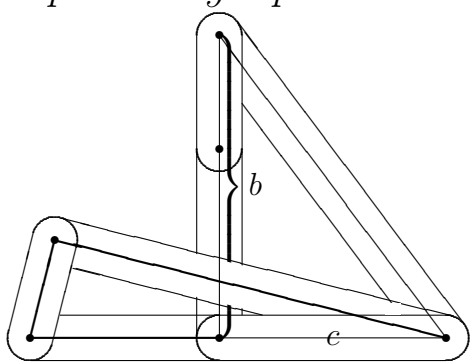
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

**Решение.**

Преобразуем рисунок в геометрический чертеж.



**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину $c$. Сначала два других звена суммарной длины $b$ расположены на прямой и перпендикулярны звену длины $c$. Потом звено, перпендикулярное звену длины $c$ повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины $c$, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*



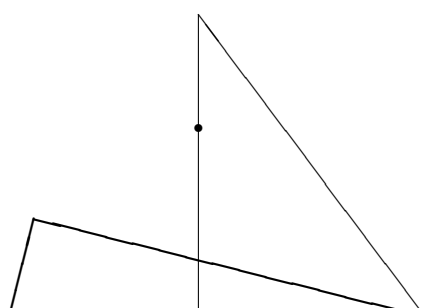

**Решение.**

Уберем все лишнее.

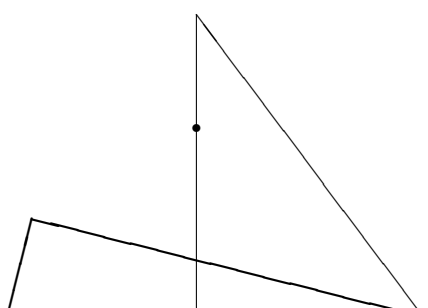
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину $c$. Сначала два других звена суммарной длины $b$ расположены на прямой и перпендикулярны звену длины $c$. Потом звено, перпендикулярное звену длины $c$ повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины $c$, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

**Решение.**

Уберем все лишнее.



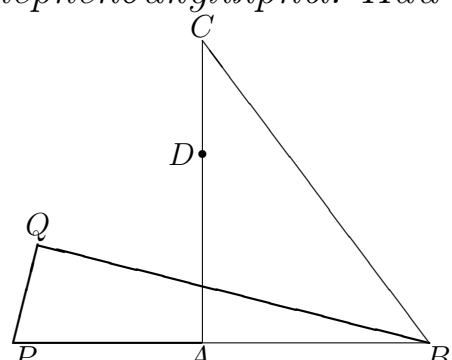
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину $c$. Сначала два других звена суммарной длины $b$ расположены на прямой и перпендикулярны звену длины $c$. Потом звено, перпендикулярное звену длины $c$ повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины $c$, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*



**Решение.**

Для того, чтобы было удобнее ссылаться на фигуры, обозначим точки (расположения осей) буквами.

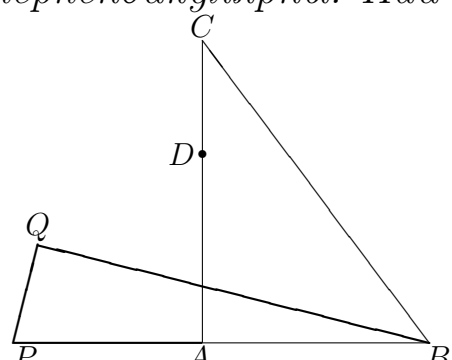
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*




**Решение.**

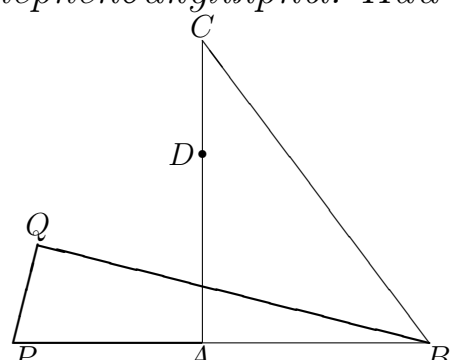
Для того, чтобы было удобнее ссылаться на фигуры, обозначим точки (расположения осей) буквами.

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*




**Решение.**

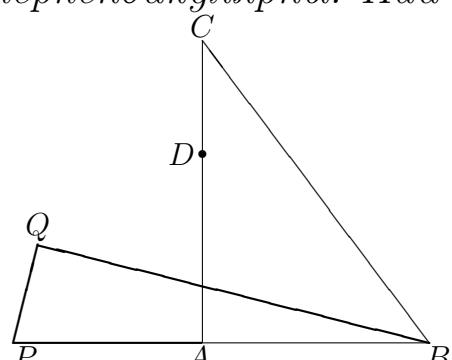
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*




**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

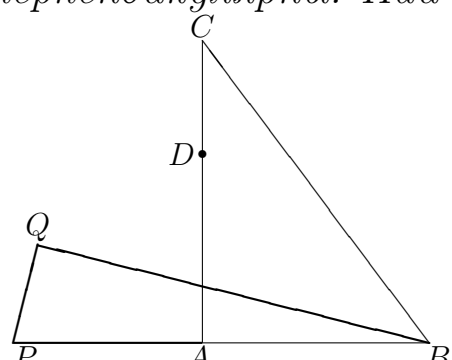



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$= BC^2$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

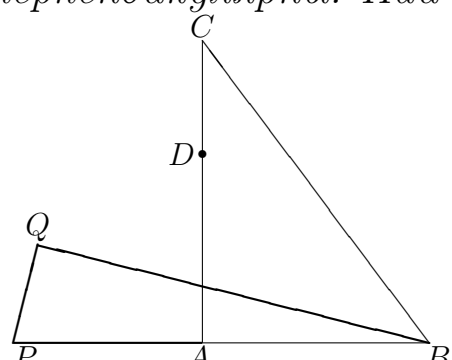



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

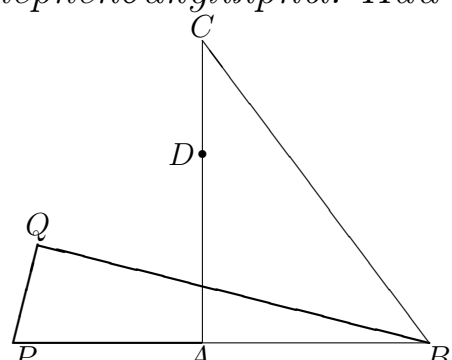



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

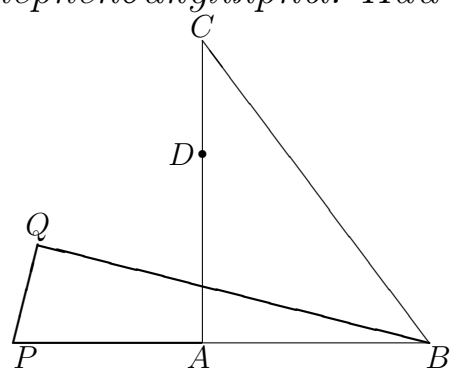



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$AB^2 + AC^2 = BC^2 = QB^2 =$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

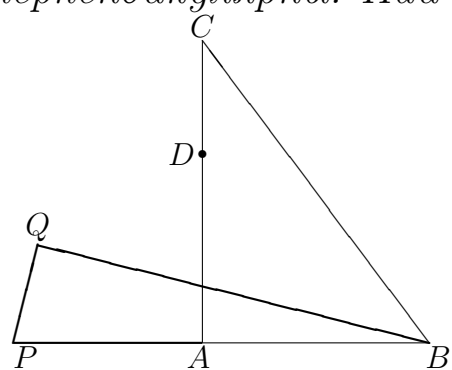



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 = QB^2 = (AB + AP)^2 - PQ^2 =$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

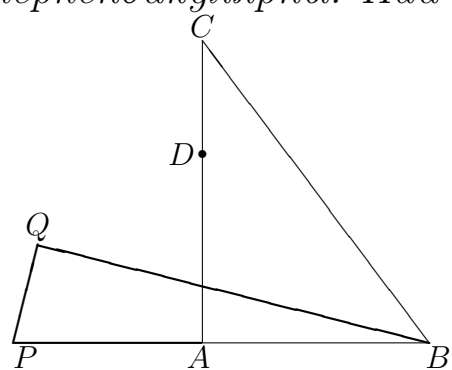



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 = QB^2 = (AB + AP)^2 - PQ^2 =$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

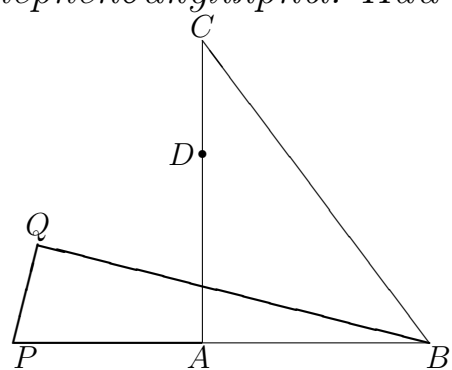



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 = QB^2 = (AB + AP)^2 - PQ^2 =$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

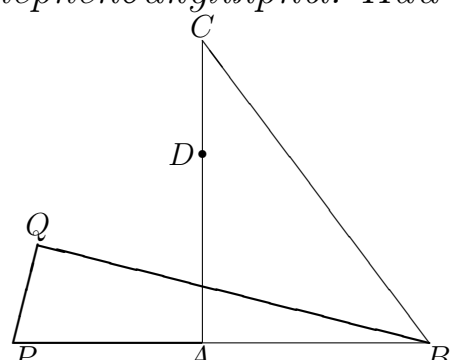



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 = QB^2 = (AB + AP)^2 - PQ^2 =$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

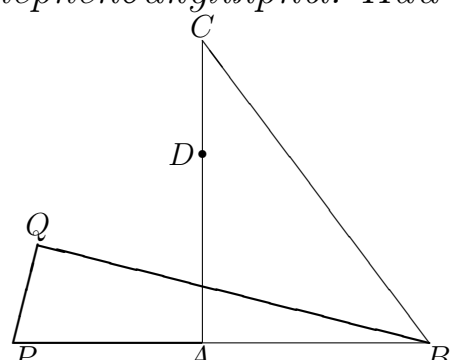



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 = QB^2 = (AB + AP)^2 - PQ^2 =$$
$$= (AB + AP)^2 - (AC - AD)^2 =$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

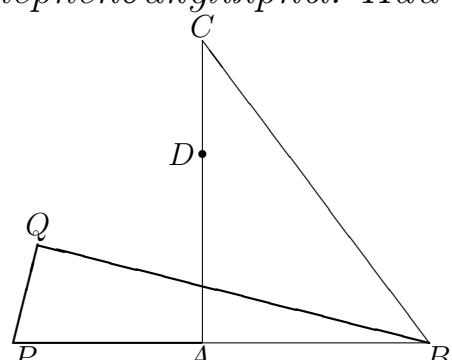



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 = QB^2 = (AB + AP)^2 - PQ^2 =$$
$$= (AB + AP)^2 - (AC - AD)^2 =$$
$$= AB^2 + 2AB \cdot AD + AD^2 - \left(AC^2 - 2AC \cdot AD + AD^2\right) =$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

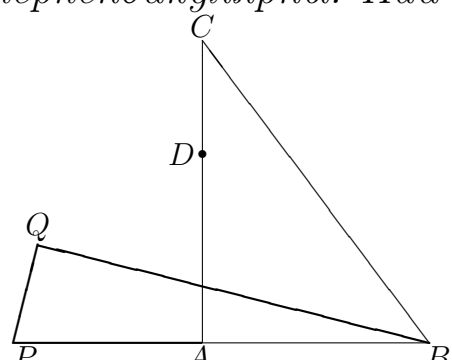



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 = QB^2 = (AB + AP)^2 - PQ^2 =$$
$$= AB^2 - AC^2 + 2AB \cdot AD + 2AC \cdot AD =$$
$$= AB^2 + 2AB \cdot AD + AD^2 - \left(AC^2 - 2AC \cdot AD + AD^2\right) =$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

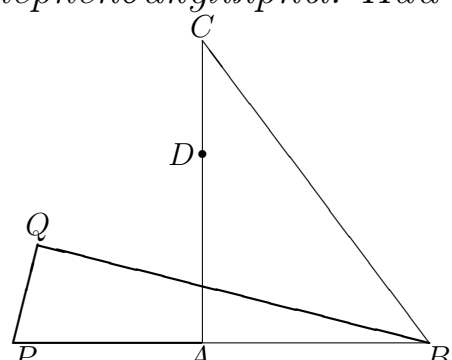



**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = AB^2 - AC^2 + 2AD \cdot (AC + AB) =$$
$$= AB^2 - AC^2 + 2AB \cdot AD + 2AC \cdot AD =$$
$$= AB^2 + 2AB \cdot AD + AD^2 - \left(AC^2 - 2AC \cdot AD + AD^2\right) =$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*



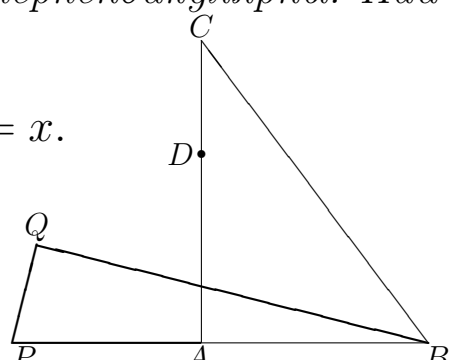

**Решение.**

Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = AB^2 - AC^2 + 2AD \cdot (AC + AB).$$

$$2 \cdot AC^2 = 2AD \cdot (AC + AB),$$

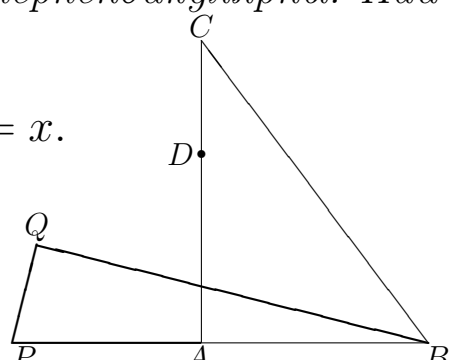
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*




**Решение.** Обозначим искомое: $AD = AP = x$. Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = AB^2 - AC^2 + 2AD \cdot (AC + AB).$$
$$2 \cdot AC^2 = 2AD \cdot (AC + AB),$$

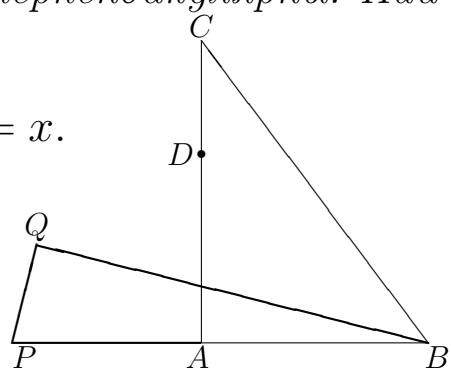
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*




**Решение.** Обозначим искомое: $AD = AP = x$. Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = AB^2 - AC^2 + 2AD \cdot (AC + AB).$$
$$2 \cdot AC^2 = 2AD \cdot (AC + AB),$$

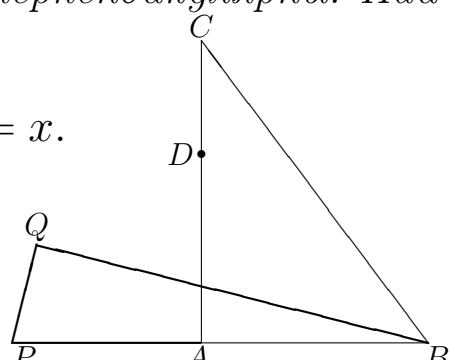
**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*




**Решение.** Обозначим искомое: $AD = AP = x$. Учтем, что $AD = AP$ и $CB = QB$, причем $CB$ является гипотенузой, а QB — катетом.

$$AB^2 + AC^2 = AB^2 - AC^2 + 2AD \cdot (AC + AB).$$
$$2 \cdot AC^2 = 2AD \cdot (AC + AB), \quad b^2 = x(b + c).$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину $c$. Сначала два других звена суммарной длины $b$ расположены на прямой и перпендикулярны звену длины $c$. Потом звено, перпендикулярное звену длины $c$ повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины $c$, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*

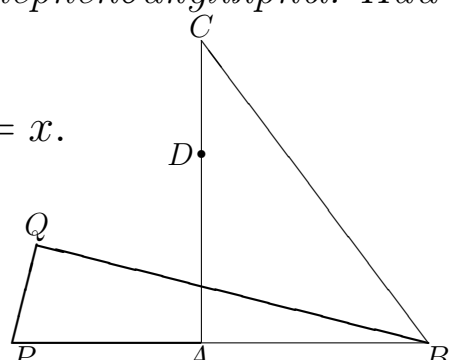



**Решение.** Обозначим искомое: $AD = AP = x$.

$x =$

$$AB^2 + AC^2 = AB^2 - AC^2 + 2AD \cdot (AC + AB).$$
$$2 \cdot AC^2 = 2AD \cdot (AC + AB), \quad b^2 = x(b + c).$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*



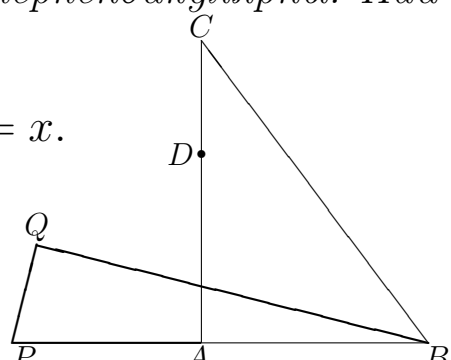

**Решение.** Обозначим искомое: $AD = AP = x$.

$$x = \frac{b^2}{b+c}$$

$$AB^2 + AC^2 = AB^2 - AC^2 + 2AD \cdot (AC + AB).$$

$$2 \cdot AC^2 = 2AD \cdot (AC + AB), \quad b^2 = x(b+c).$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину $c$. Сначала два других звена суммарной длины $b$ расположены на прямой и перпендикулярны звену длины $c$. Потом звено, перпендикулярное звену длины $c$ повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины $c$, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*



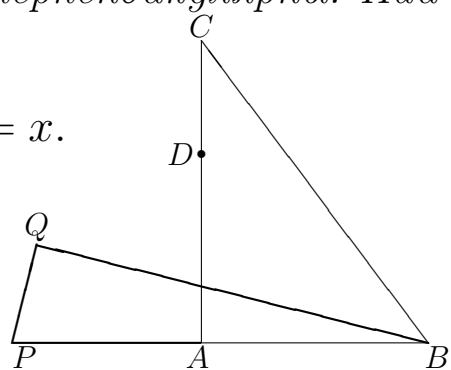

**Решение.** Обозначим искомое: $AD = AP = x$.

$x = \dfrac{b^2}{b+c}$ — длина поворачиваемого звена.

$$AB^2 + AC^2 = AB^2 - AC^2 + 2AD \cdot (AC + AB).$$

$$2 \cdot AC^2 = 2AD \cdot (AC + AB), \quad b^2 = x(b+c).$$

**Пример 65.** *Одно из звеньев имеет длину c. Сначала два других звена суммарной длины b расположены на прямой и перпендикулярны звену длины c. Потом звено, перпендикулярное звену длины c повернули так, что оно теперь расположено на одной прямой со звеном длины c, и теперь два других звена перпендикулярны. Найти длину разворачиваемого звена.*




**Решение.** Обозначим искомое: $AD = AP = x$.

$x = \dfrac{b^2}{b+c}$ — длина поворачиваемого звена.

**Вернемся к лекции?**

**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже пока не построены никакие элементы равнобедренного треугольника.

**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже пока не построены никакие элементы равнобедренного треугольника.

Сначала изобразим вершину треугольника.

**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже пока не построены никакие элементы равнобедренного треугольника.

Сначала изобразим вершину треугольника.



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже пока не построены никакие элементы равнобедренного треугольника.

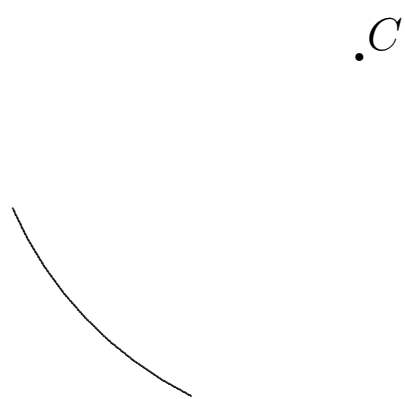
Теперь проведём дугу окружности радиусом, равным длине боковой стороны.



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже пока не построены никакие элементы равнобедренного треугольника.

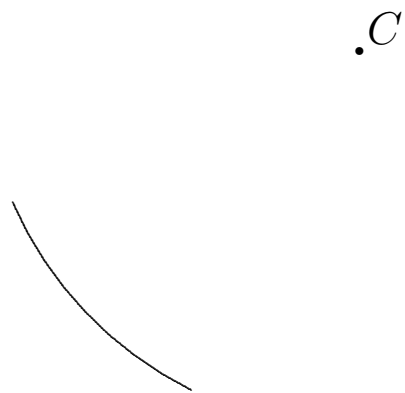
Теперь проведём дугу окружности радиусом, равным длине боковой стороны.



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже пока не построены никакие элементы равнобедренного треугольника.

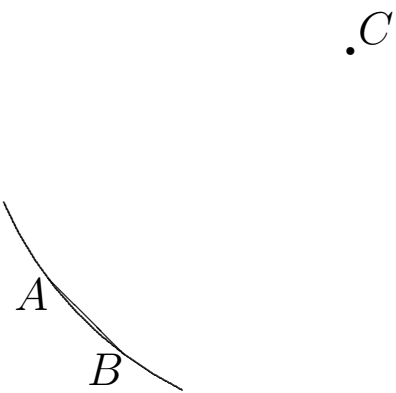
Осталось провести основание и



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже пока не построены никакие элементы равнобедренного треугольника.

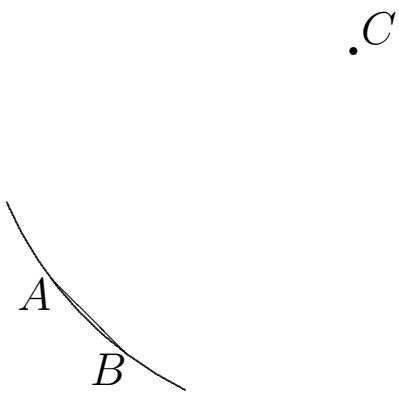
Осталось провести основание и



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже пока не построены никакие элементы равнобедренного треугольника.

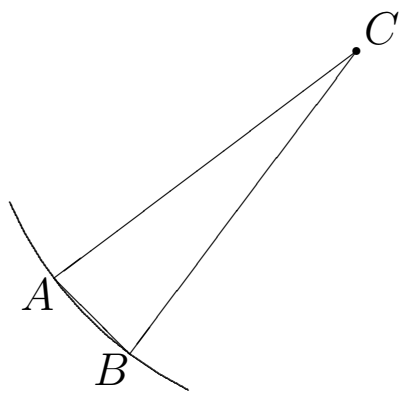
Осталось провести основание и боковые стороны.



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже пока не построены никакие элементы равнобедренного треугольника.

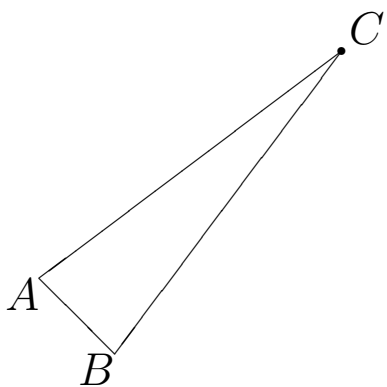
Осталось провести основание и боковые стороны.



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже пока не построены никакие элементы равнобедренного треугольника.

Осталось провести основание и боковые стороны.




Не забудьте стереть всё лишнее!

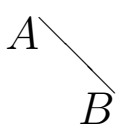
**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

Ясно, что треугольник определяется неоднозначно. Наша задача — построить какой-либо равнобедренный треугольник.

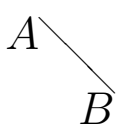


**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть нужный треугольник уже построен.

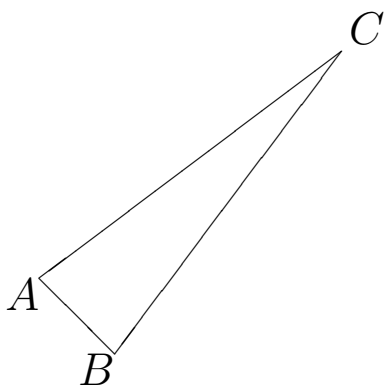


**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть нужный треугольник уже построен.



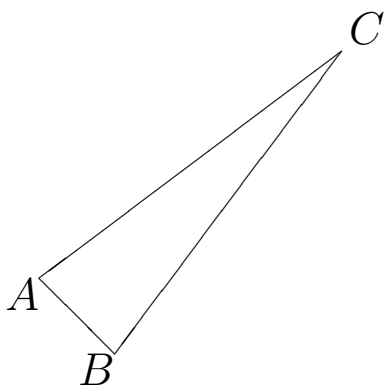
**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть нужный треугольник уже построен.

Напрашивается провести окружность с центром в точке $C$ через $A$ и $B$.



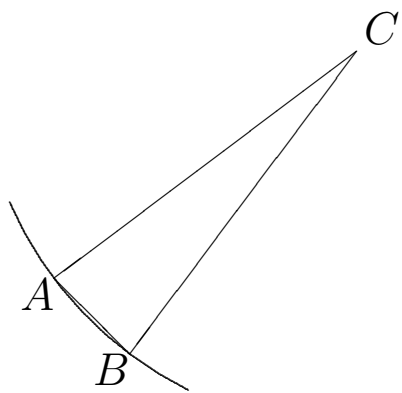
**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть нужный треугольник уже построен.

Напрашивается провести окружность с центром в точке $C$ через $A$ и $B$.



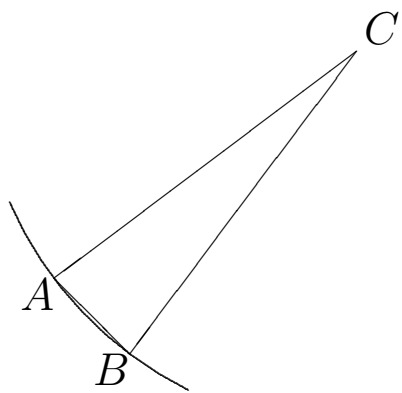
**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть нужный треугольник уже построен.

Напрашивается провести окружность с центром в точке $C$ через $A$ и $B$.




Но точка $C$ пока не построена!

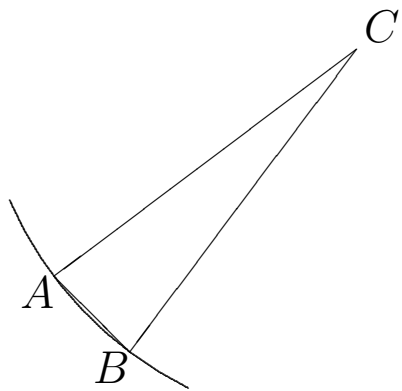
**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть нужный треугольник уже построен.

Напрашивается провести окружность с центром в точке $C$ через $A$ и $B$.




Но точка $C$ пока не построена!

Применим «стратегию смены ролей и приоритетов».

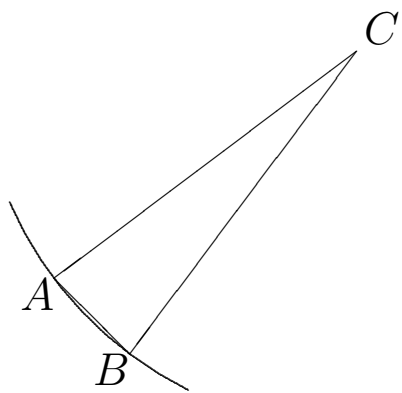
**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть нужный треугольник уже построен.

Напрашивается провести окружность с центром в точке $C$ через $A$ и $B$.



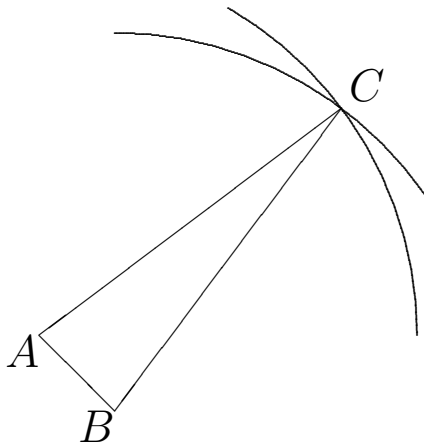

Но точка $C$ пока не построена!

Применим «стратегию смены ролей и приоритетов».

Например, проведём окружности одинакового радиуса с центрами в точках $A$ и $B$.

**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.




Применим «стратегию предвкушения».

Пусть нужный треугольник уже построен.

Напрашивается провести окружность с центром в точке $C$ через $A$ и $B$.

Но точка $C$ пока не построена!

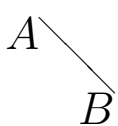
Применим «стратегию смены ролей и приоритетов».

Например, можно найти точку $C$, проведя окружности одинакового радиуса с центрами в точках $A$ и $B$.

**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

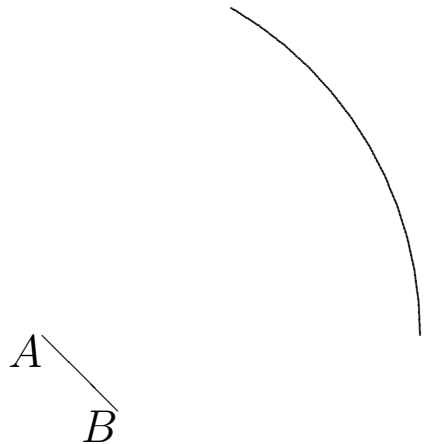
Получили план построения треугольника.



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

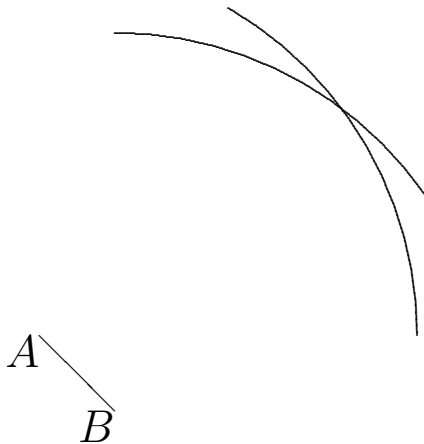
Получили план построения треугольника.



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

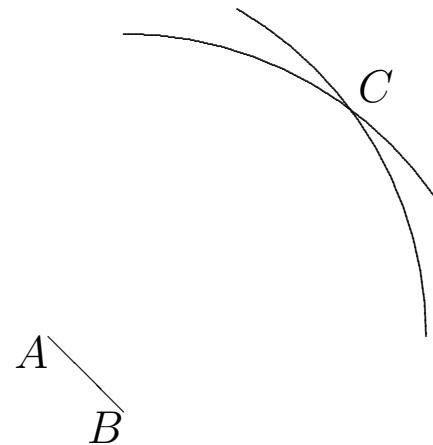
Получили план построения треугольника.



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

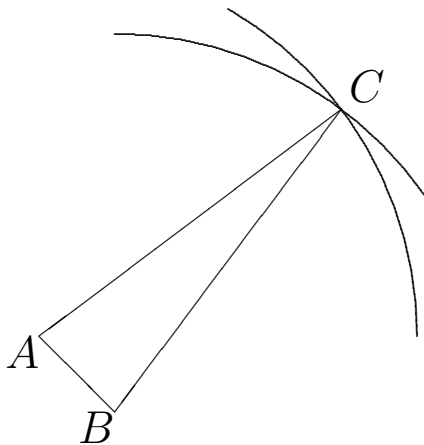
Получили план построения треугольника.



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

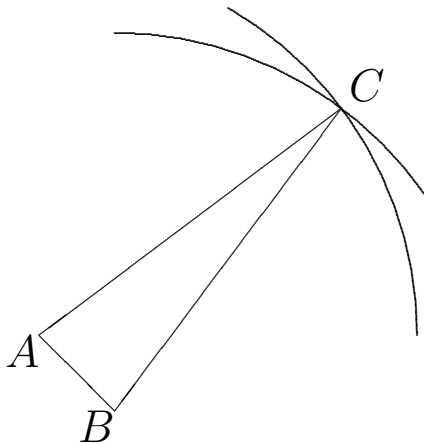
Получили план построения треугольника.



**Пример 66.** *Построить равнобедренный треугольник.*

**Решение.** Допустим, на чертеже уже построено основание $AB$ равнобедренного треугольника.

Получили план построения треугольника.




Осталось стереть всё лишнее.

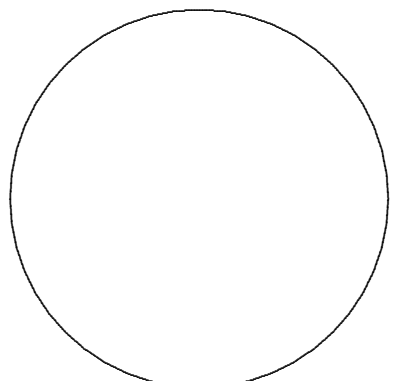
**Вернёмся к лекции?**

**Пример 67.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить окружность, описанную около тупоугольного треугольника.*

**Решение.** Построение чертежа, в котором имеется окружность, **начинаем с окружности**.

**Пример 67.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить окружность, описанную около тупоугольного треугольника.*

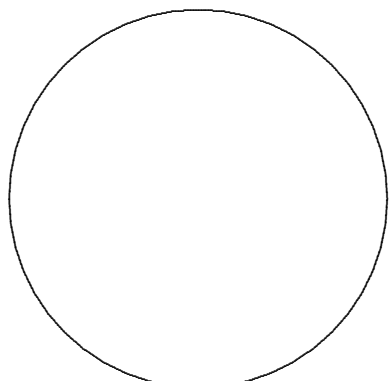
**Решение.** Построение чертежа, в котором имеется окружность, **начинаем с окружности**.



**Пример 67.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить окружность, описанную около тупоугольного треугольника.*

**Решение.** Построение чертежа, в котором имеется окружность, **начинаем с окружности**.

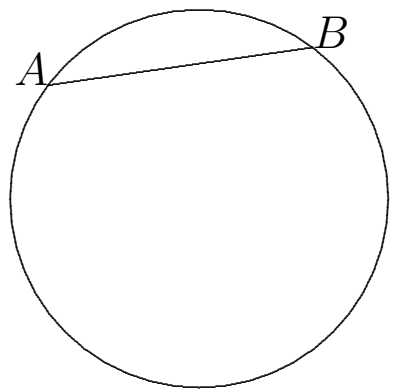
Проведем основание $AB$ треугольника.



**Пример 67.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить окружность, описанную около тупоугольного треугольника.*

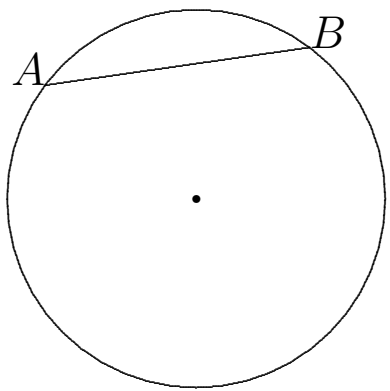
**Решение.** Построение чертежа, в котором имеется окружность, **начинаем с окружности**.

Проведем основание $AB$ треугольника.



**Пример 67.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить окружность, описанную около тупоугольного треугольника.*

**Решение.** Построение чертежа, в котором имеется окружность, **начинаем с окружности**.

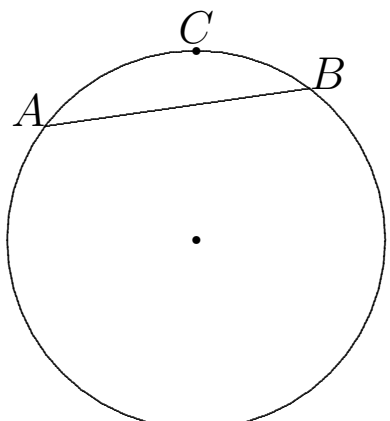



Проведем основание $AB$ треугольника.

Поскольку треугольник тупоугольный, третью вершину выберем на окружности так, чтобы $AB$ разделял эту вершину и центр окружности.

**Пример 67.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить окружность, описанную около тупоугольного треугольника.*

**Решение.** Построение чертежа, в котором имеется окружность, **начинаем с окружности**.

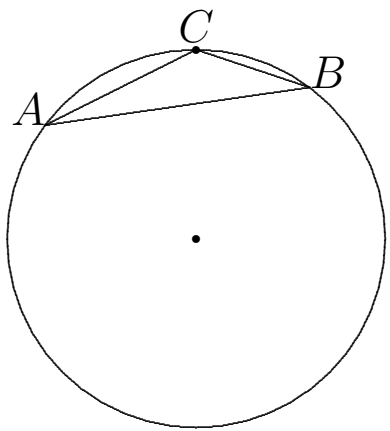



Проведем основание $AB$ треугольника.

Поскольку треугольник тупоугольный, третью вершину выберем на окружности так, чтобы $AB$ разделял эту вершину и центр окружности.

**Пример 67.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить окружность, описанную около тупоугольного треугольника.*

**Решение.** Построение чертежа, в котором имеется окружность, **начинаем с окружности**.




Проведем основание $AB$ треугольника.

Поскольку треугольник тупоугольный, третью вершину выберем на окружности так, чтобы $AB$ разделял эту вершину и центр окружности.

**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **другой пример**

**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Если исходный отрезок ещё предстоит построить, можно сначала построить его третью часть.

**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Если исходный отрезок ещё предстоит построить, можно сначала построить его третью часть.



**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Если исходный отрезок ещё предстоит построить, можно сначала построить его третью часть.

Потом следует постепенно достроить весь отрезок.

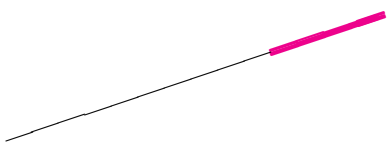


**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Если исходный отрезок ещё предстоит построить, можно сначала построить его третью часть.

Потом следует постепенно достроить весь отрезок.

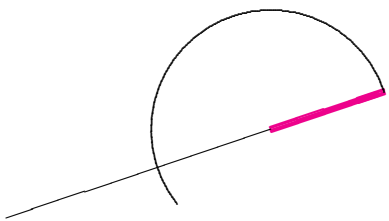


**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Если исходный отрезок ещё предстоит построить, можно сначала построить его третью часть.

Потом следует постепенно достроить весь отрезок.

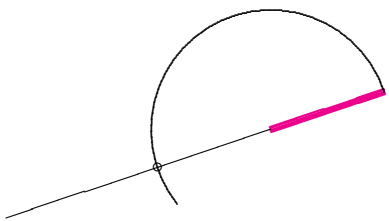


**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Если исходный отрезок ещё предстоит построить, можно сначала построить его третью часть.

Потом следует постепенно достроить весь отрезок.

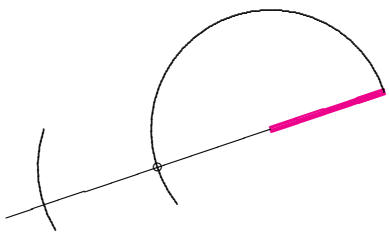


**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Если исходный отрезок ещё предстоит построить, можно сначала построить его третью часть.

Потом следует постепенно достроить весь отрезок.

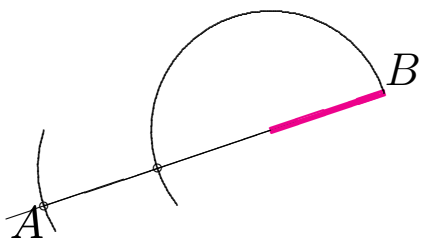


**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Если исходный отрезок ещё предстоит построить, можно сначала построить его третью часть.

Потом следует постепенно достроить весь отрезок.

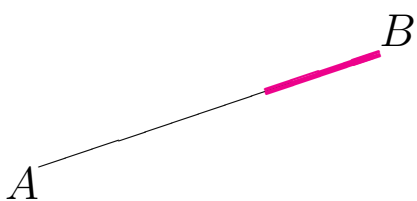


**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Если исходный отрезок ещё предстоит построить, можно сначала построить его третью часть.

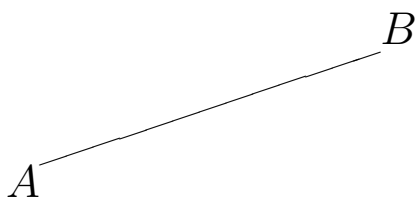
Потом следует постепенно достроить весь отрезок.



**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Предположим, что исходный отрезок уже был построен.

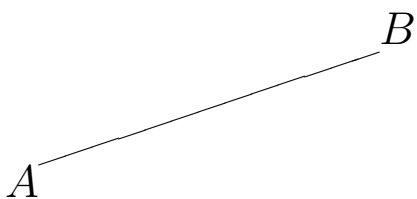


**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Предположим, что исходный отрезок уже был построен.

Можно измерить длину отрезка мерной линейкой и отмерить от концов отрезка третью часть этой длины или, если высокая точность не требуется, можно сделать это «на глаз».

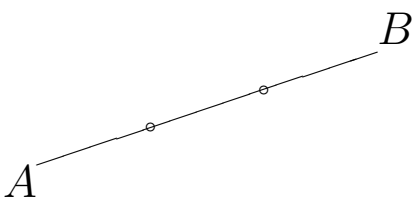


**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Предположим, что исходный отрезок уже был построен.

Можно измерить длину отрезка мерной линейкой и отмерить от концов отрезка третью часть этой длины или, если высокая точность не требуется, можно сделать это «на глаз».

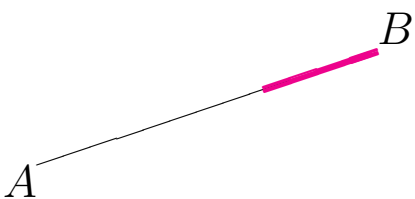


**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Предположим, что исходный отрезок уже был построен.

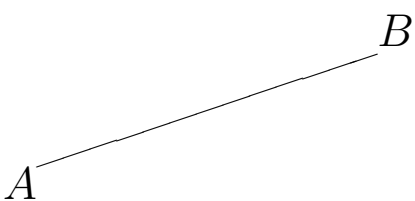
Можно измерить длину отрезка мерной линейкой и отмерить от концов отрезка третью часть этой длины или, если высокая точность не требуется, можно сделать это «на глаз».



**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

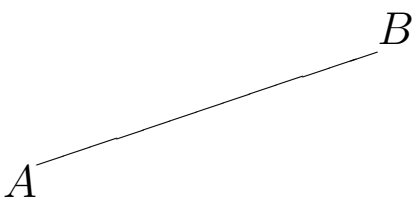
Предположим, нужна высокая точность и по какой-то причине нет возможности, например, измерить длину отрезка мерной линейкой, вычислить от результата третью часть или отложить отрезок нужной длины.



**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Предположим, нужна высокая точность и по какой-то причине нет возможности, например, измерить длину отрезка мерной линейкой, вычислить от результата третью часть или отложить отрезок нужной длины. Тогда можно воспользоваться одной из базовых ассоциаций с **медианой треугольника**.

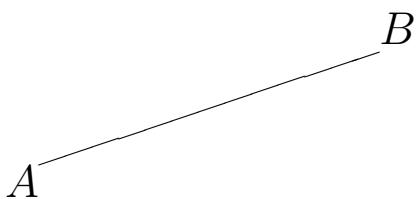


**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.



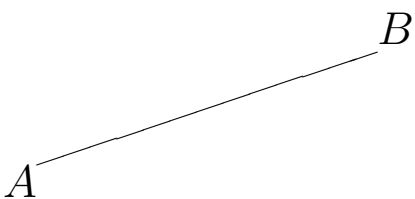
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



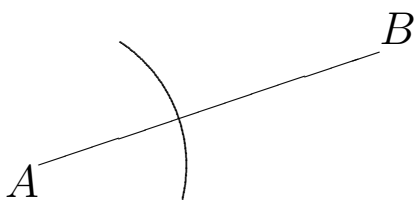
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



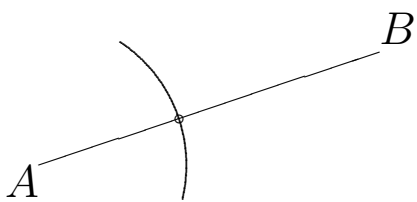
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



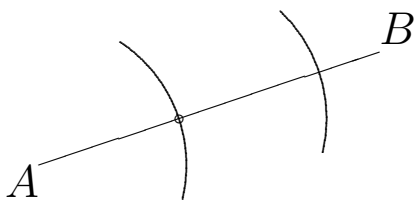
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



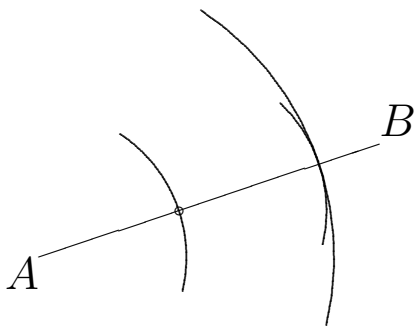
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



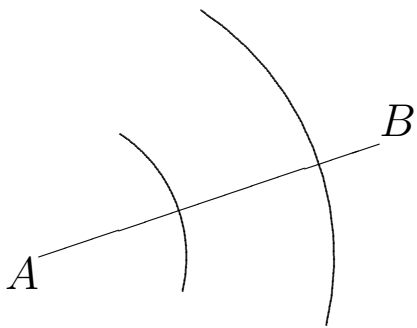
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



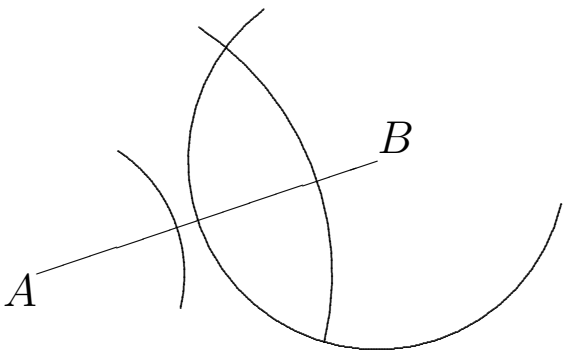
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



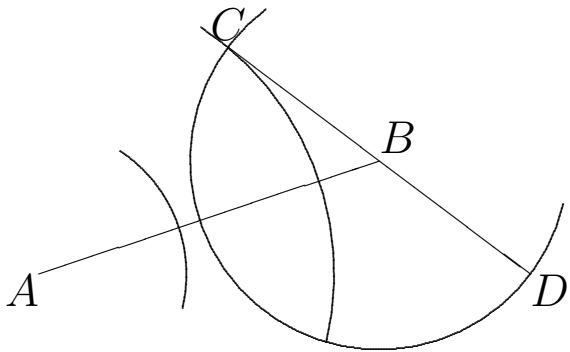
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



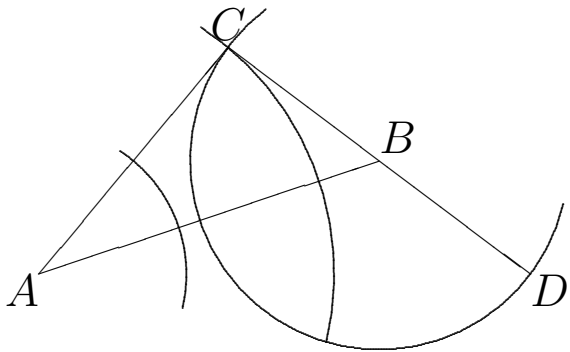
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



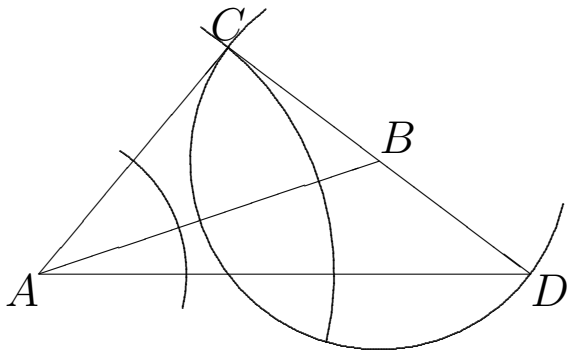
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



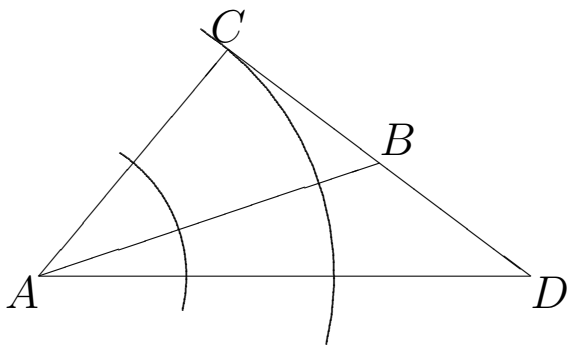
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



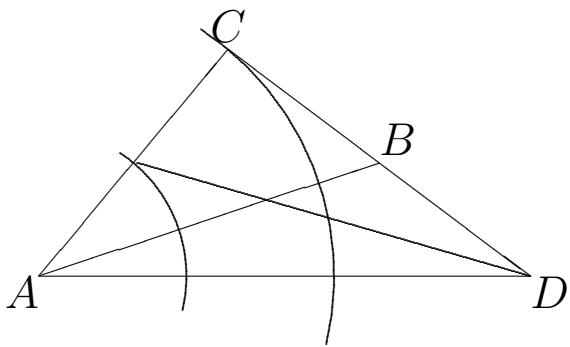
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



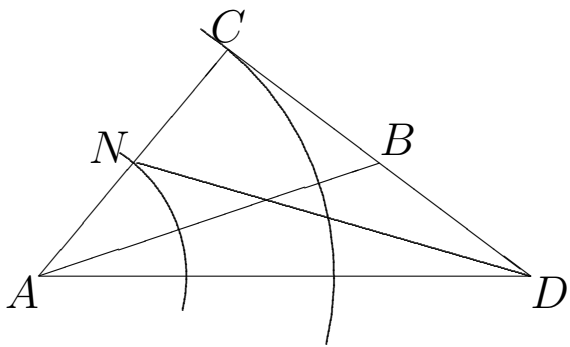
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



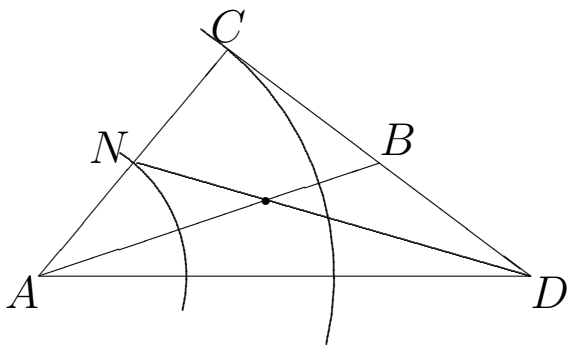
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



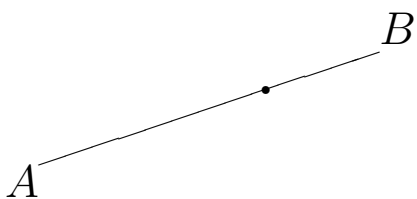
**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Воспользуемся ассоциацией **«треть медианы треугольника»**.

Итак, надо построить треугольник по имеющейся медиане.

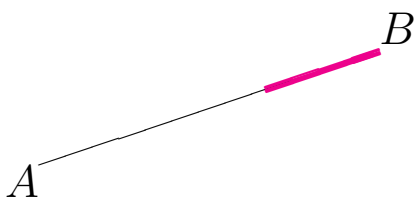
Надо построить боковую сторону, разделённую пополам, и сторону, которую один из концов данного отрезка делит пополам.



**Пример 68.** *Требуется разделить отрезок на чертеже на три равные части.*

**Решение.**

Осталось стереть всё лишнее.




**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.



**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.




Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$,

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

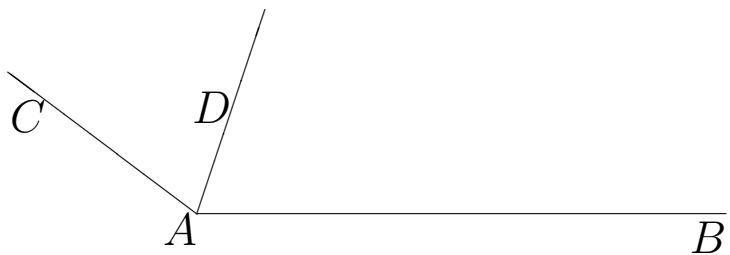
**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.




Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$,

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

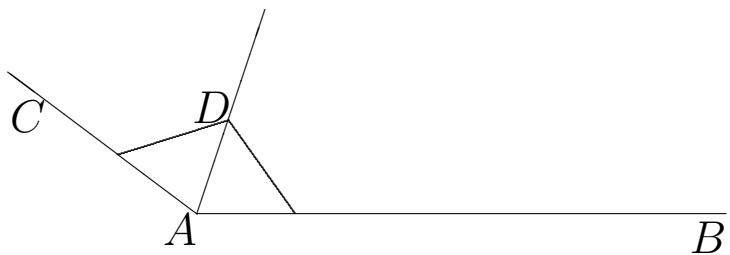
**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.




Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.

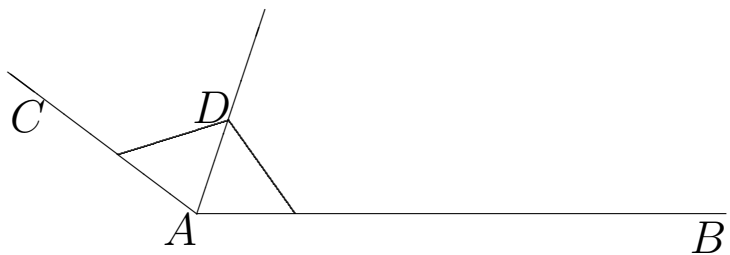



Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Идея состоит в построении двух равных равнобедренных треугольников.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.



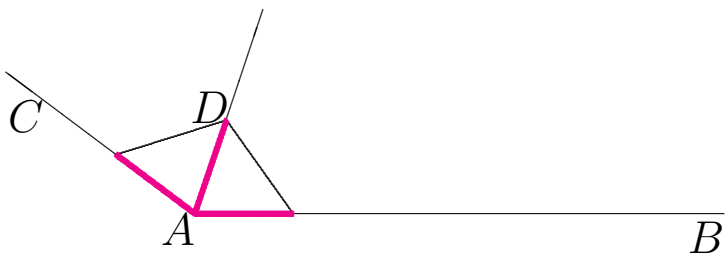

Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Идея состоит в построении двух равных равнобедренных треугольников.

Имеем 3 отрезка с общим концом.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.



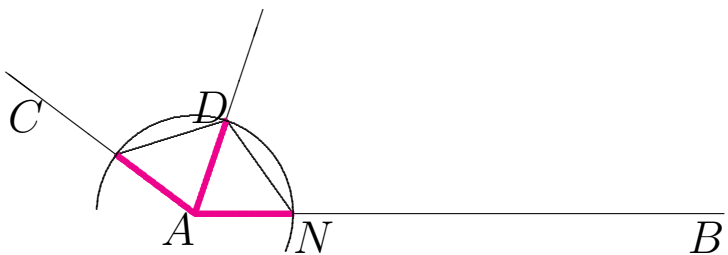

Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Идея состоит в построении двух равных равнобедренных треугольников.

Имеем 3 отрезка с общим концом. Сделаем их радиусами...

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.



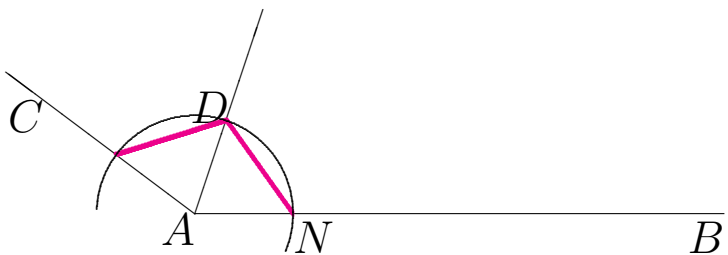

Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Идея состоит в построении двух равных равнобедренных треугольников.

Имеем 3 отрезка с общим концом. Сделаем их радиусами...

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.



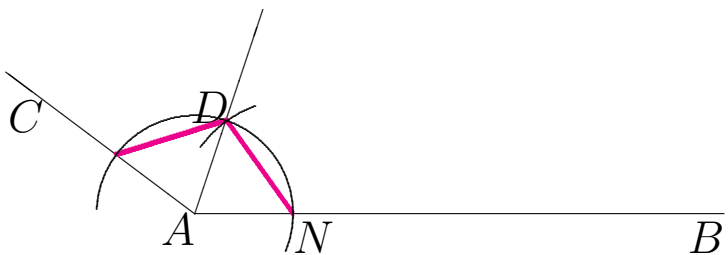

Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Идея состоит в построении двух равных равнобедренных треугольников.

Остаётся построить два равных отрезка.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.



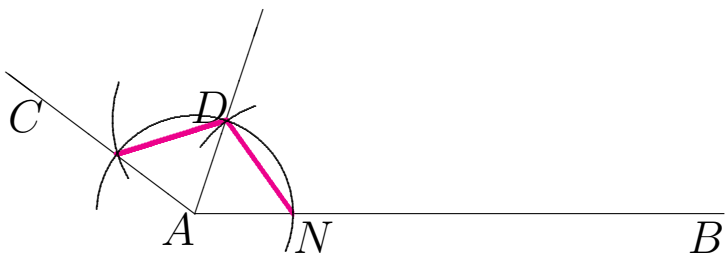

Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Идея состоит в построении двух равных равнобедренных треугольников.

Остаётся построить два равных отрезка.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.




Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Идея состоит в построении двух равных равнобедренных треугольников.

Остаётся построить два равных отрезка.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.

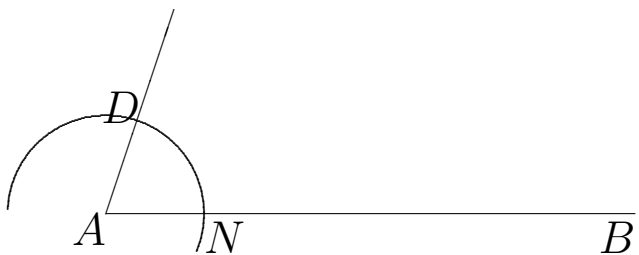



Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Итак, выполняем следующие построения.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.

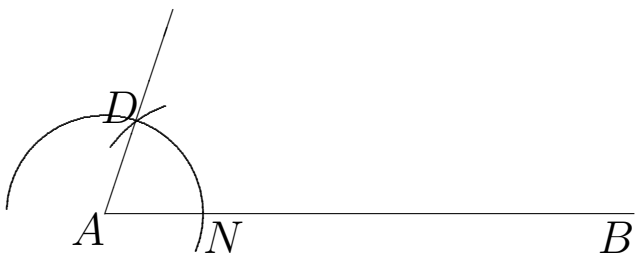



Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Итак, выполняем следующие построения.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.

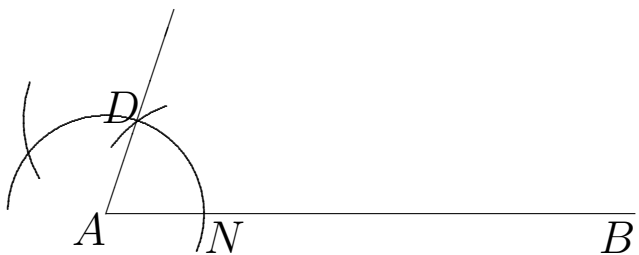



Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Итак, выполняем следующие построения.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.

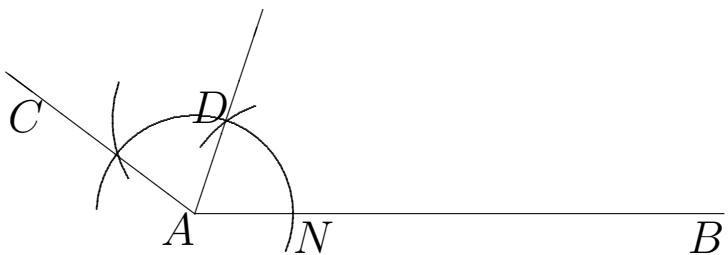



Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Итак, выполняем следующие построения.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.

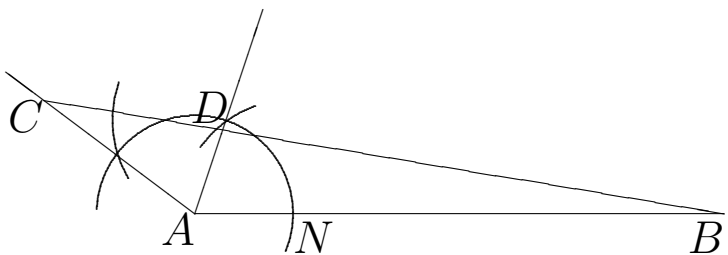



Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Итак, выполняем следующие построения.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Допустим, треугольник $ABC$ пока не построен.




Тогда проще было бы сначала построить биссектрису $AD$, и только потом — сторону $AC$.

Остаётся провести сторону $BC$.

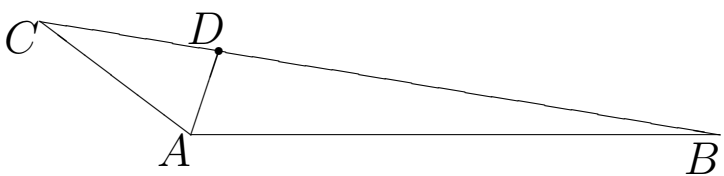
**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Теперь рассмотрим случай, когда треугольник $ABC$ уже был построен.



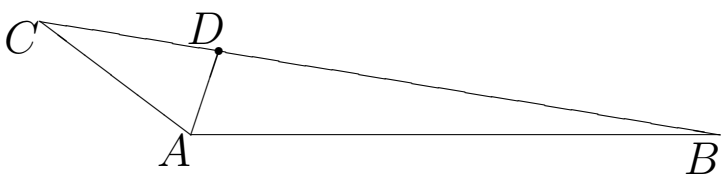
**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:**



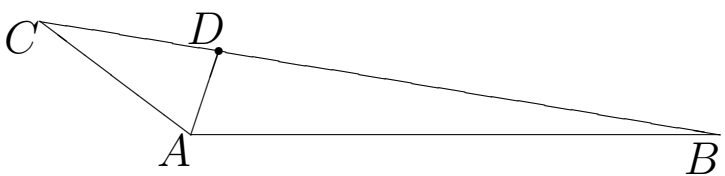
**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC} \approx$



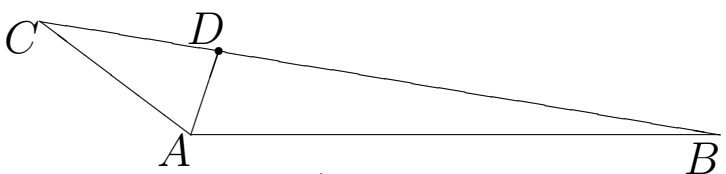
**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5.$



**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

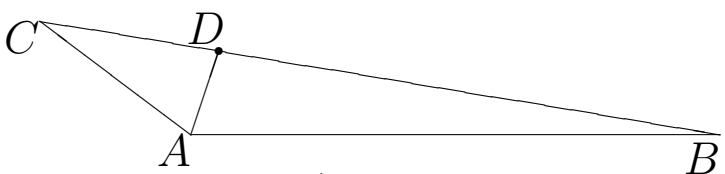
**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5.$




Напомним доказательство равенства $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC}$.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5.$

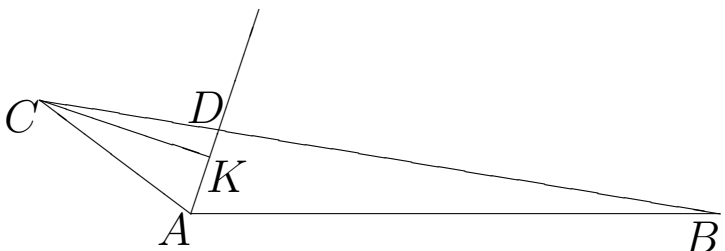



Напомним доказательство равенства $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC}$.

Опустим перпендикуляры на $AD$ из $B$ и $C$.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5.$

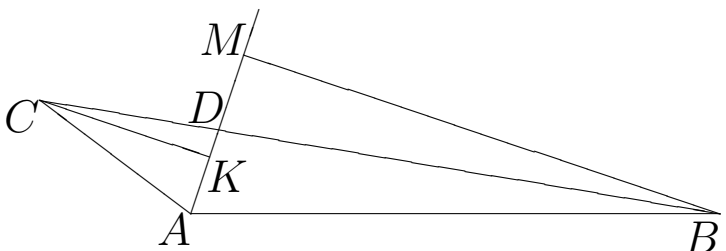



Напомним доказательство равенства $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC}$.

Опустим перпендикуляры на $AD$ из $B$ и $C$.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5.$

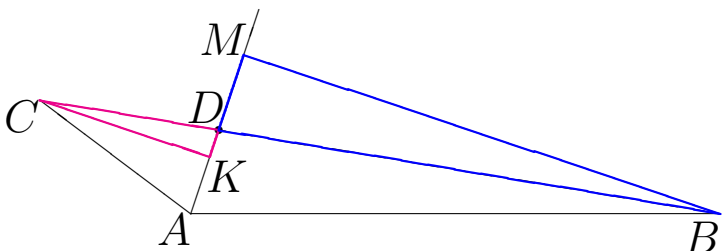



Напомним доказательство равенства $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC}$.

Опустим перпендикуляры на $AD$ из $B$ и $C$.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5.$

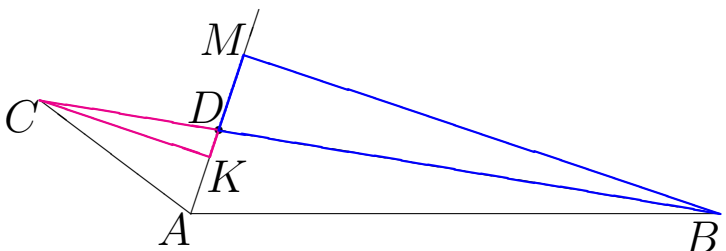



Напомним доказательство равенства $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC}$.

Опустим перпендикуляры на $AD$ из $B$ и $C$.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5.$



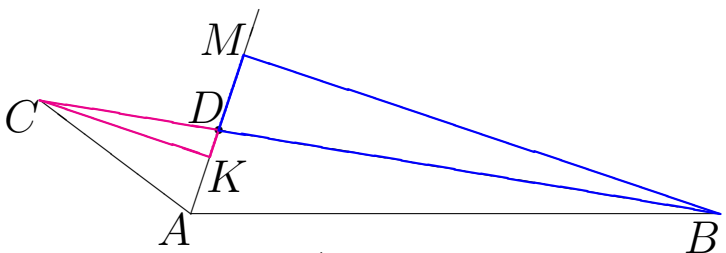

Напомним доказательство равенства $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC}$.

Опустим перпендикуляры на $AD$ из $B$ и $C$.

$\triangle BDM \sim \triangle CDK,$

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC} \approx 2,5.$




Напомним доказательство равенства $\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC}$.

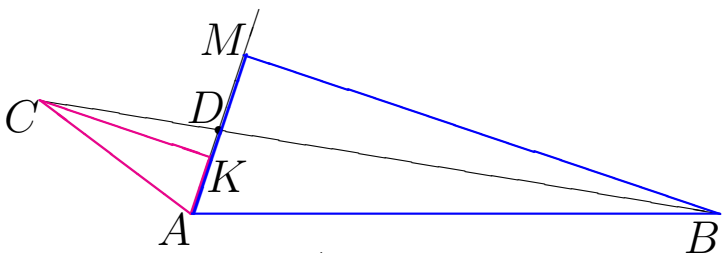
Опустим перпендикуляры на $AD$ из $B$ и $C$.

$\frac{BD}{CD} = \frac{BM}{CK} =$

$\triangle BDM \sim \triangle CDK,$

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5.$




Напомним доказательство равенства $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC}$.

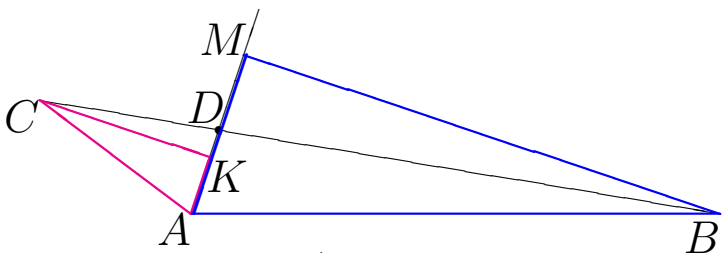
Опустим перпендикуляры на $AD$ из $B$ и $C$.

$\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{BM}{CK} =$

$\triangle BDM \sim \triangle CDK,$

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5.$




Напомним доказательство равенства $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC}$.

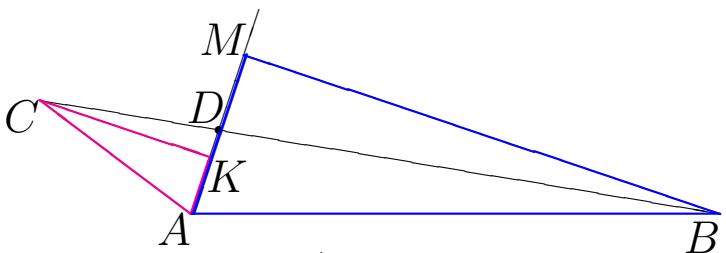
Опустим перпендикуляры на $AD$ из $B$ и $C$.

$\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{BM}{CK} =$

$\triangle BDM \sim \triangle CDK, \quad \triangle BAM \sim \triangle CAK.$

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5.$




Напомним доказательство равенства $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC}$.

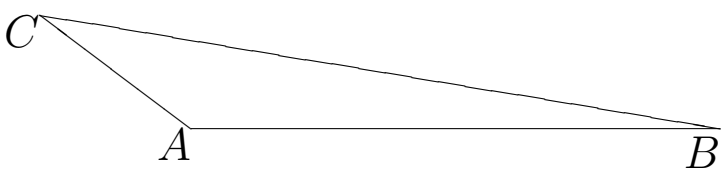
Опустим перпендикуляры на $AD$ из $B$ и $C$.

$$\frac{BD}{CD} = \frac{BM}{CK} = \frac{AB}{AC}$$

$$\triangle BDM \sim \triangle CDK, \quad \triangle BAM \sim \triangle CAK.$$

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

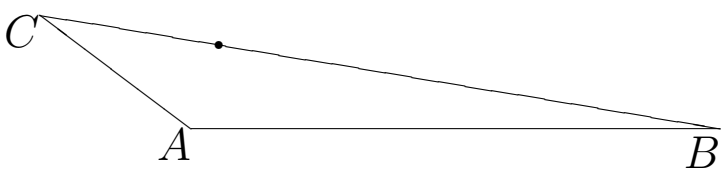
**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5$.




Итак, ищем точку $D$, которая делит $BC$ в отношении 2,5:1.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

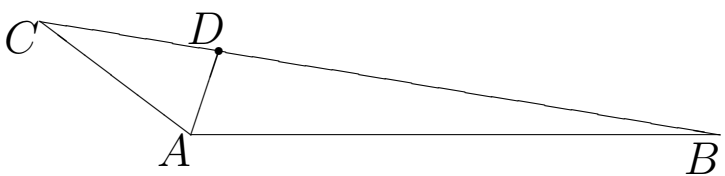
**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5$.




Итак, ищем точку $D$, которая делит $BC$ в отношении 2,5:1.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Если погрешность не важна, можно применить **ассоциацию с биссектрисой:** $\dfrac{BD}{CD} = \dfrac{AB}{AC} \approx 2,5$.




Итак, ищем точку $D$, которая делит $BC$ в отношении 2,5:1.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.



**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

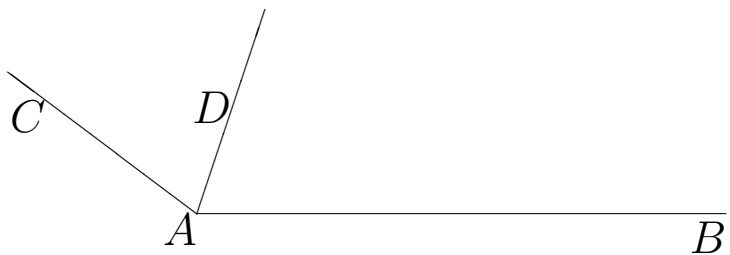
**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Применим «стратегию предвкушения».

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.

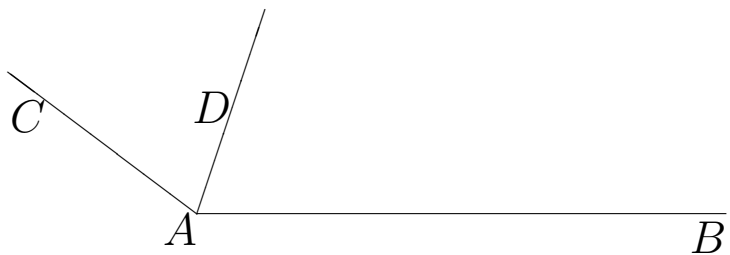



Применим «стратегию предвкушения».

Пусть биссектриса уже построена.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.



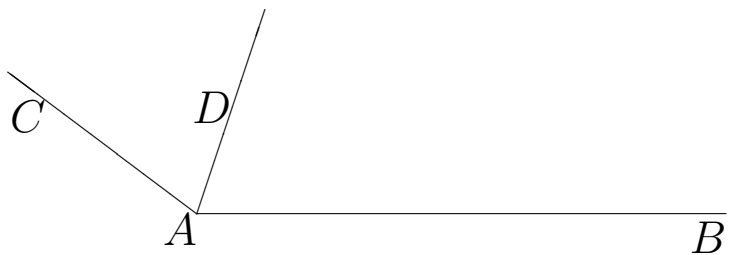

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть биссектриса уже построена.

«*Отрезок или угол бесполезны...*

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.



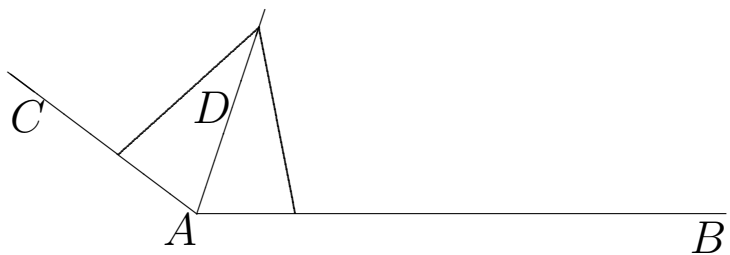

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть биссектриса уже построена.

«*Отрезок или угол бесполезны без треугольников!*»

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.



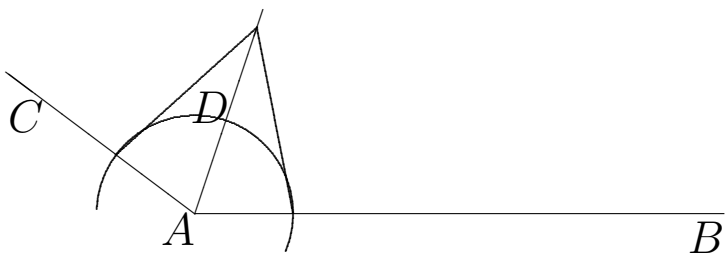

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть биссектриса уже построена.

«*Отрезок или угол бесполезны без треугольников!*»

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.



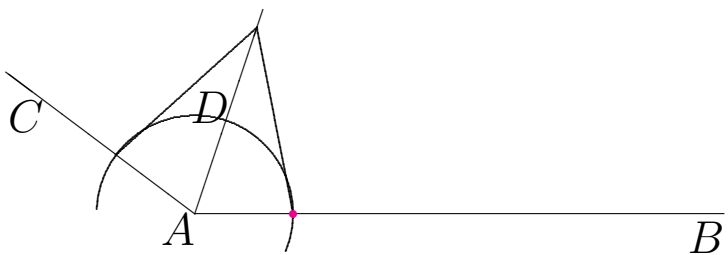

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть биссектриса уже построена.

«*Отрезок или угол бесполезны без треугольников!*»

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.



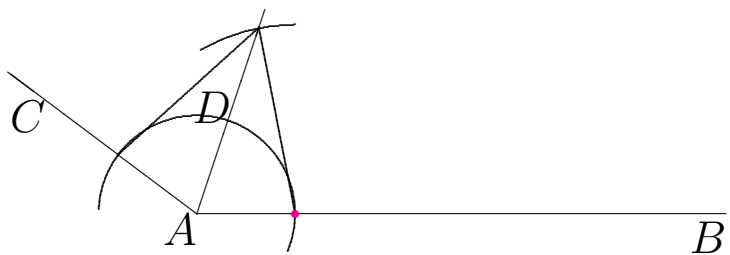

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть биссектриса уже построена.

«*Отрезок или угол бесполезны без треугольников!*»

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.



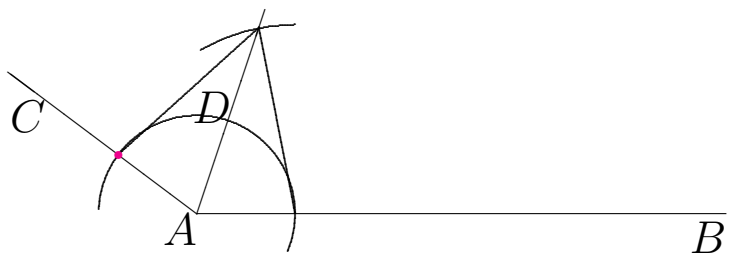

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть биссектриса уже построена.

«*Отрезок или угол бесполезны без треугольников!*»

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.



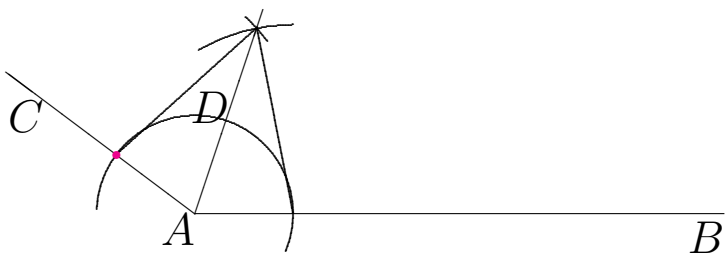

Применим «стратегию предвкушения».

Пусть биссектриса уже построена.

«*Отрезок или угол бесполезны без треугольников!*»

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Применим «стратегию предвкушения».

Пусть биссектриса уже построена.

«*Отрезок или угол бесполезны без треугольников!*»

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

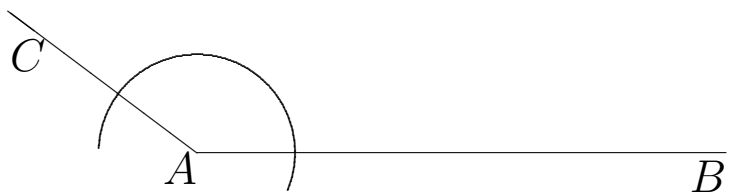
**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Итак, получили следующий порядок построения биссектрисы.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

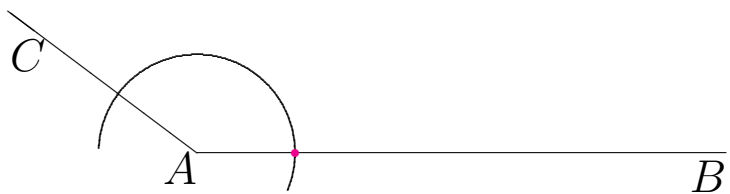
**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Итак, получили следующий порядок построения биссектрисы.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

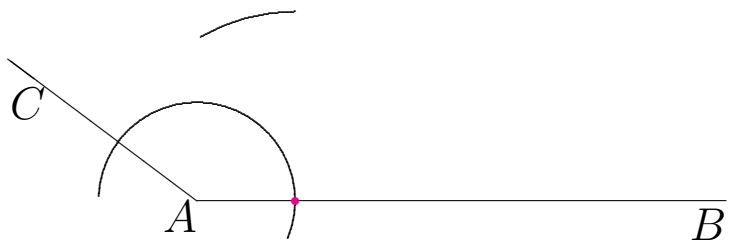
**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Итак, получили следующий порядок построения биссектрисы.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

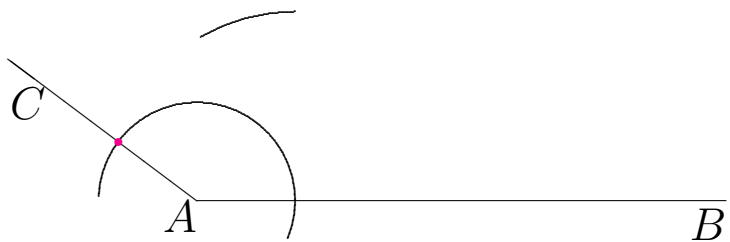
**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Итак, получили следующий порядок построения биссектрисы.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

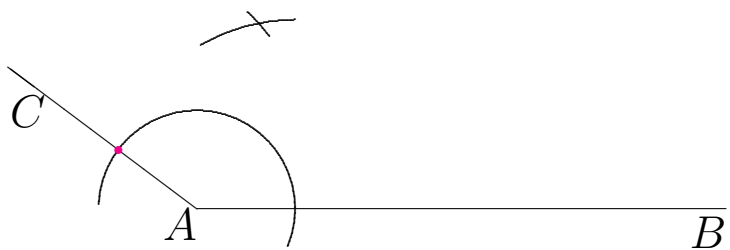
**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Итак, получили следующий порядок построения биссектрисы.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

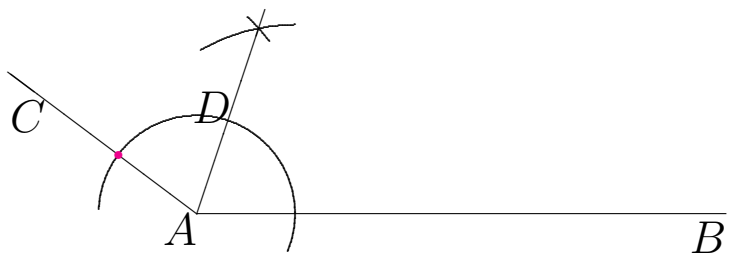
**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Итак, получили следующий порядок построения биссектрисы.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

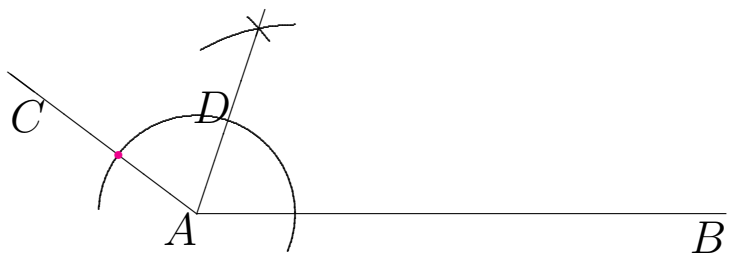
**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Итак, получили следующий порядок построения биссектрисы.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

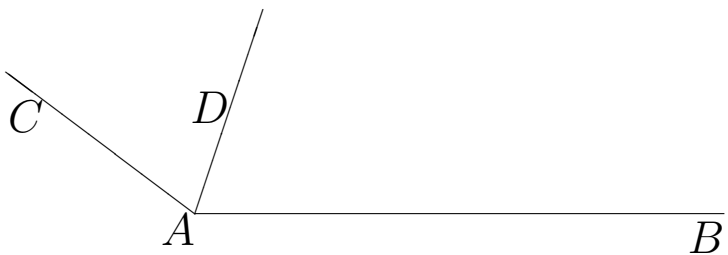
**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Осталось стереть всё лишнее.

**Пример 69.** *Построить биссектрису угла.*

**Решение.** Рассмотрим случай, когда угол $BAC$ уже был построен.




Осталось стереть всё лишнее.

**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **пример применения?**

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Начнем с построения чертежа.

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Начнем с построения чертежа.
Начнем построение с катетов...

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Начнем с построения чертежа.
Начнем построение с катетов...



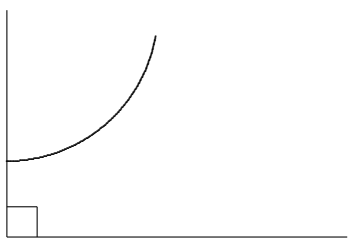
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Начнем с построения чертежа. Построим биссектрису, а потом гипотенузу...



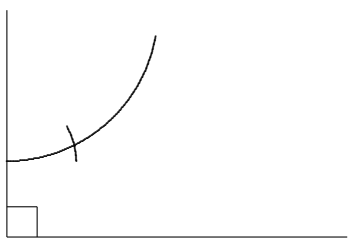
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Начнем с построения чертежа. Построим биссектрису, а потом гипотенузу...



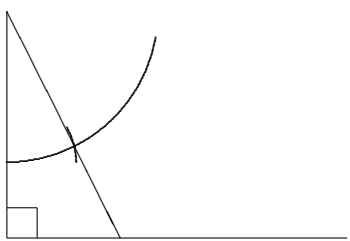
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Начнем с построения чертежа. Построим биссектрису, а потом гипотенузу...



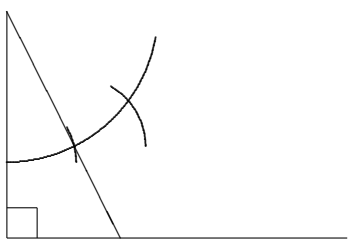
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Начнем с построения чертежа. Построим биссектрису, а потом гипотенузу...



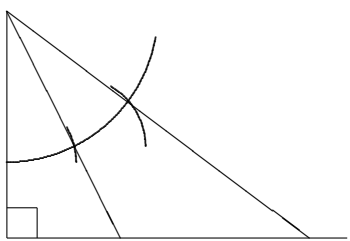
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Начнем с построения чертежа. Построим биссектрису, а потом гипотенузу...



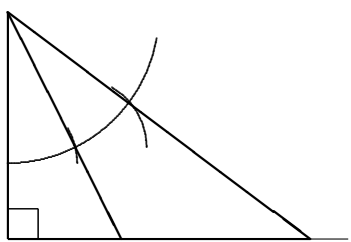
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Начнем с построения чертежа. Построим биссектрису, а потом гипотенузу...



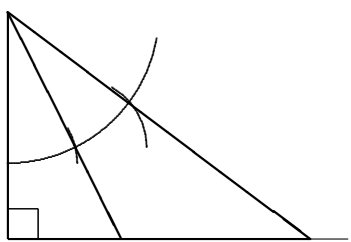
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Начнем с построения чертежа.



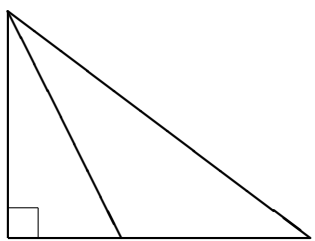
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.** Уберем все лишнее...



**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

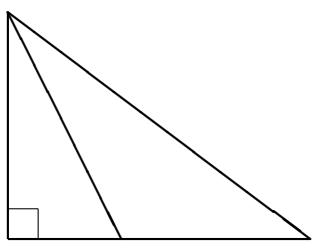
**Решение.** Уберем все лишнее...



**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

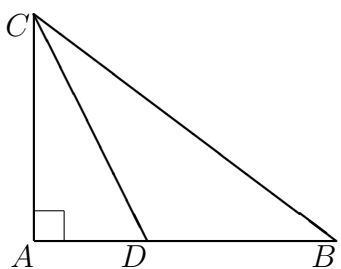
Обозначим буквами важные точки...



**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

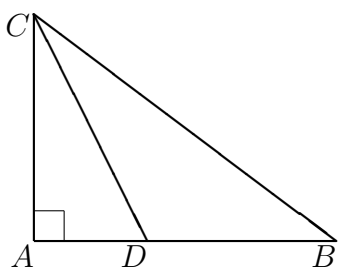
**Решение.**

Обозначим буквами важные точки...



**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

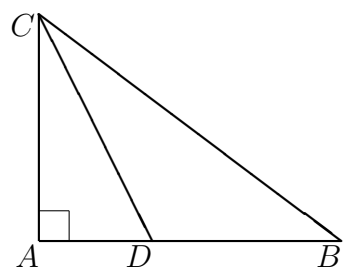



$AB =$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

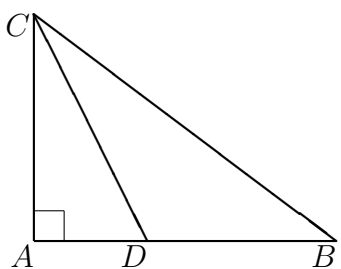
$AB = AD + BD =$



**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

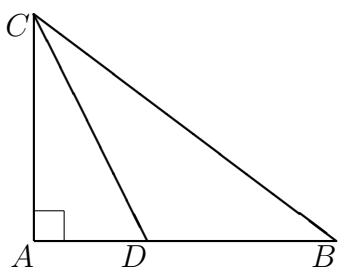
$AB = AD + BD = 6 + 10 =$



**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

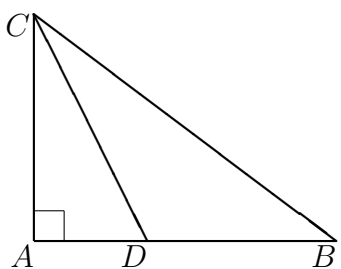
$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16.



**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $AC = ?$

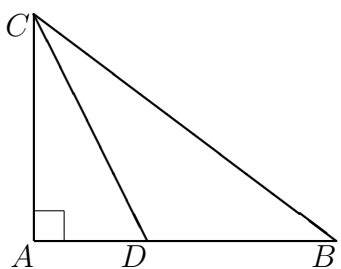


**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16. $AC$ =?

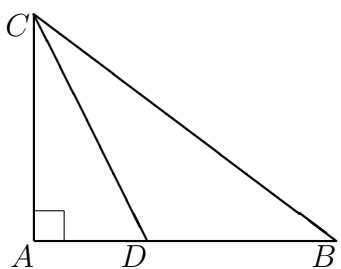
Будем рассматривать $AC$ как неизвестную.



**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16. $AC$ =?

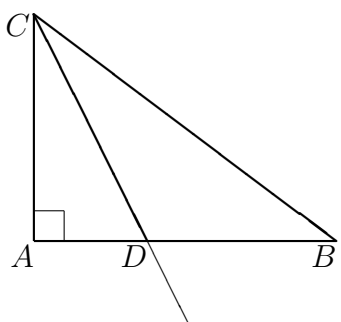



По свойству биссектрисы...

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16. $AC$ =?

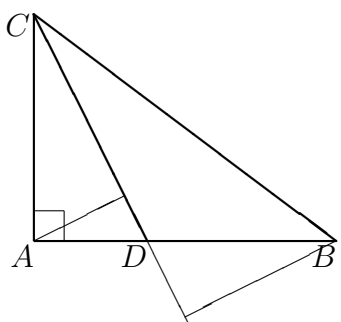



По свойству биссектрисы...

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16. $AC$ =?

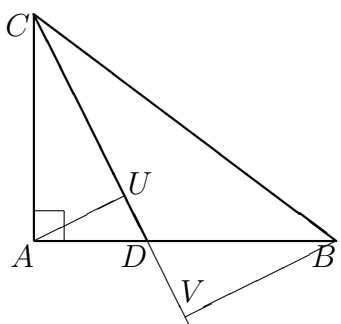



По свойству биссектрисы...

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16. $AC$ =?

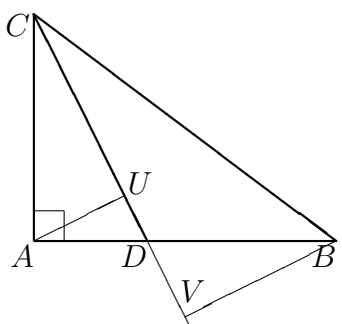



По свойству биссектрисы...

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16. $AC$ =?



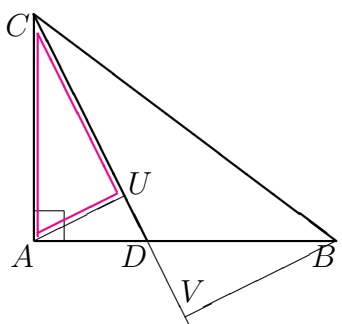

По свойству биссектрисы...

$\triangle CUA \sim$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16. $AC$ =?



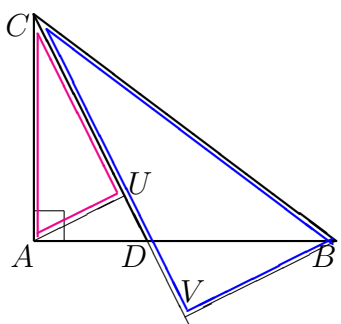

По свойству биссектрисы...

$\triangle CUA \sim$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16. $AC$ =?



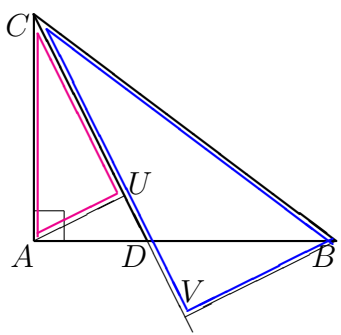

По свойству биссектрисы...

$\triangle CUA \sim$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16. $AC$ =?



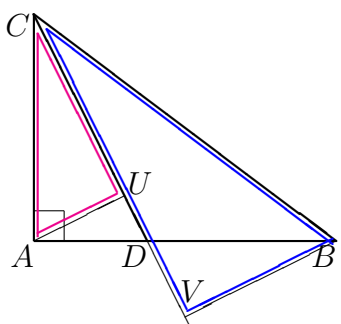

По свойству биссектрисы...

$\triangle CUA \sim \triangle CVB$,

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $AC = ?$



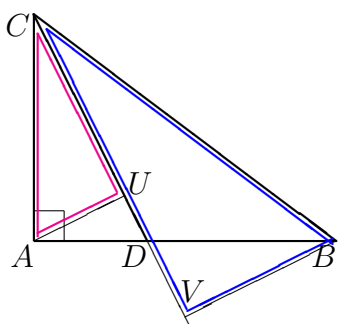

По свойству биссектрисы... $\dfrac{AC}{BC} =$

$\triangle CUA \sim \triangle CVB,$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $AC = ?$



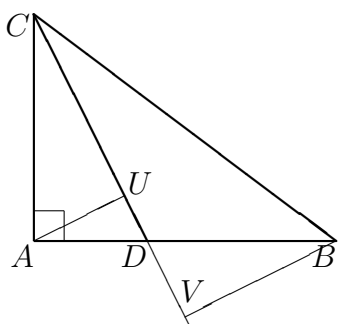

По свойству биссектрисы... $\dfrac{AC}{BC} = \dfrac{AU}{BV} =$

$\triangle CUA \sim \triangle CVB,$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD$ =6 + 10 =16. $AC$ =?



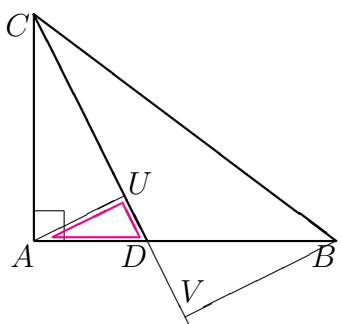

По свойству биссектрисы... $\dfrac{AC}{BC} = \dfrac{AU}{BV} =$

$\triangle CUA \sim \triangle CVB$, $\triangle DUA \sim$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$



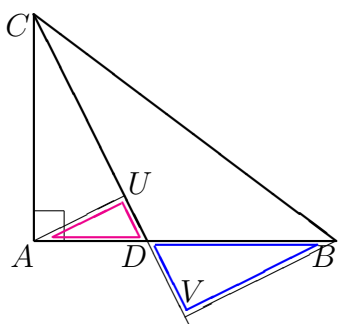

По свойству биссектрисы... $\dfrac{AC}{BC} = \dfrac{AU}{BV} =$

$\triangle CUA \sim \triangle CVB, \quad \triangle DUA \sim \triangle DVB.$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $AC = ?$



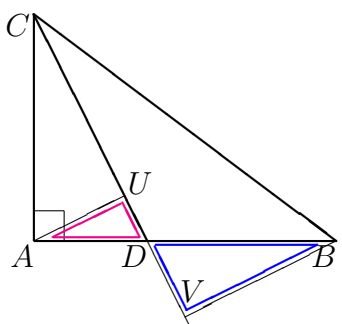

По свойству биссектрисы... $\dfrac{AC}{BC} = \dfrac{AU}{BV} =$

$\triangle CUA \sim \triangle CVB, \quad \triangle DUA \sim \triangle DVB.$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$



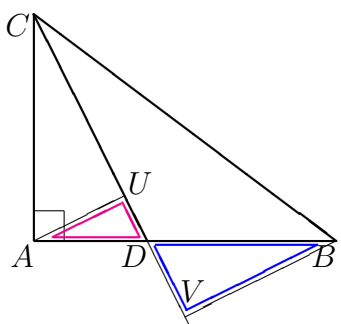

По свойству биссектрисы... $\dfrac{AC}{BC} = \dfrac{AU}{BV} =$

$\triangle CUA \sim \triangle CVB, \quad \triangle DUA \sim \triangle DVB.$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$



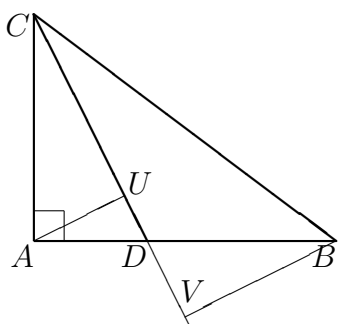

По свойству биссектрисы... $\dfrac{AC}{BC} = \dfrac{AU}{BV} = \dfrac{AD}{BD}.$

$\triangle CUA \sim \triangle CVB, \quad \triangle DUA \sim \triangle DVB.$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$




По свойству биссектрисы... $\dfrac{AC}{BC} = \dfrac{AU}{BV} = \dfrac{AD}{BD}.$

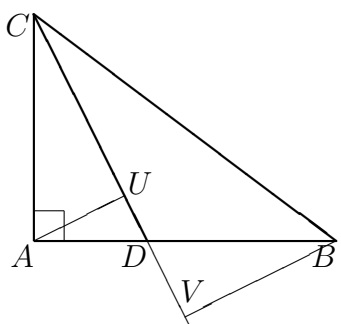
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $AC = ?$

$\sqrt{AC} =$

По свойству биссектрисы... $\frac{AC}{BC} = \frac{AU}{BV} = \frac{AD}{BD}.$



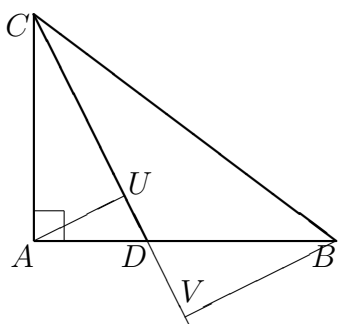
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} =$$

По свойству биссектрисы... $\dfrac{AC}{BC} = \dfrac{AU}{BV} = \dfrac{AD}{BD}.$



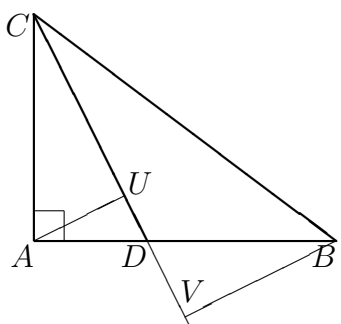
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} =$$

По свойству биссектрисы... $\quad \dfrac{AC}{BC} = \dfrac{AU}{BV} = \dfrac{AD}{BD}.$



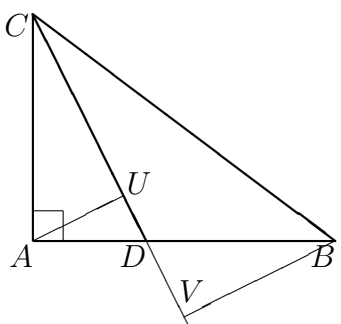
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10},$$

По свойству биссектрисы... $\quad \dfrac{AC}{BC} = \dfrac{AU}{BV} = \dfrac{AD}{BD}.$

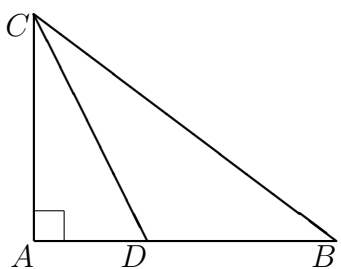


**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

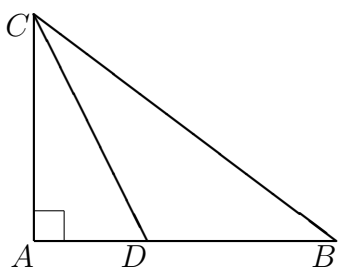
$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $AC = ?$

$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 =$$



**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

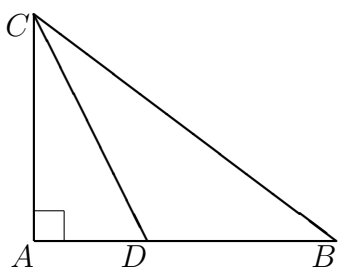



$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16. \qquad AC = ?$

$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**



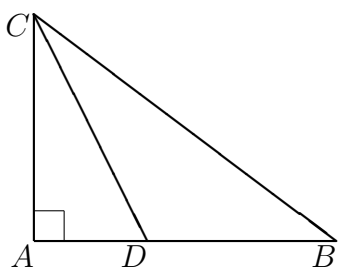

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

$$64AC^2 =$$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**



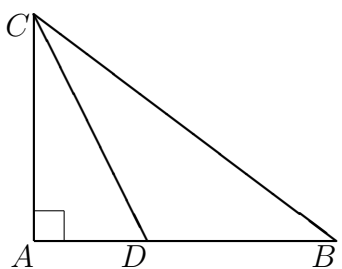

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

$$64AC^2 = (6 \cdot 16)^2,$$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**



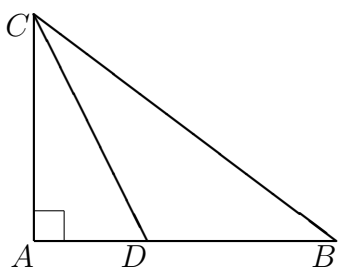

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

$$64AC^2 = (6 \cdot 16)^2, \quad AC =$$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**




$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

$$64AC^2 = (6 \cdot 16)^2, \quad AC = \sqrt{12^2} =$$

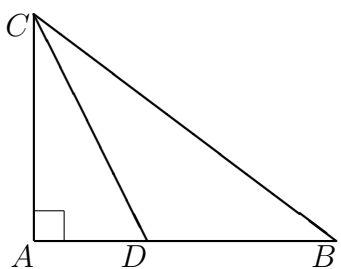
**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**

$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

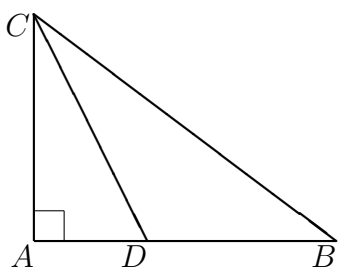
$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

$$64AC^2 = (6 \cdot 16)^2, \quad AC = \sqrt{12^2} = 12.$$



**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**




$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

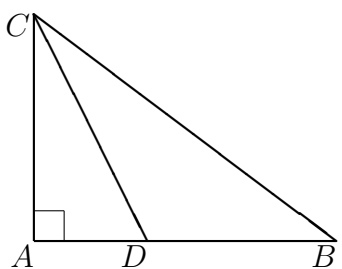
$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

$$64AC^2 = (6 \cdot 16)^2, \quad AC = \sqrt{12^2} = 12.$$

$AB =$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**




$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

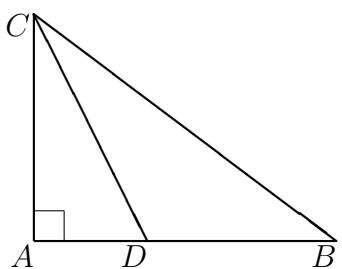
$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

$$64AC^2 = (6 \cdot 16)^2, \quad AC = \sqrt{12^2} = 12.$$

$AB = 16,$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**




$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16. \qquad AC = ?$

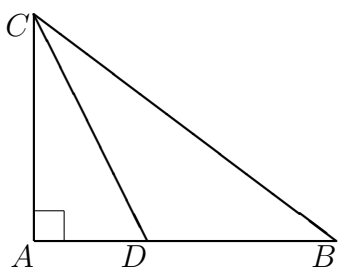
$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

$$64AC^2 = (6 \cdot 16)^2, \quad AC = \sqrt{12^2} = 12.$$

$AB = 16, \quad AC =$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**




$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16.$ $\quad AC = ?$

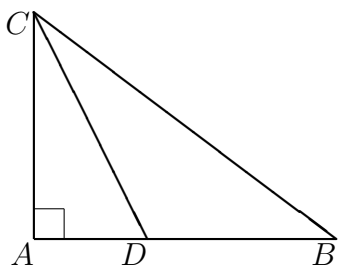
$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

$$64AC^2 = (6 \cdot 16)^2, \quad AC = \sqrt{12^2} = 12.$$

$AB = 16, \quad AC = 12.$

**Пример 70.** *Биссектриса, проведенная из острого угла прямоугольного треугольника, делит противолежащий катет на отрезки длины 6 и 10. Найдите длины катетов этого треугольника.*

**Решение.**




$AB = AD + BD = 6 + 10 = 16. \qquad AC = ?$

$$\frac{AC}{\sqrt{AC^2 + 16^2}} = \frac{6}{10}, \quad 100AC^2 = 36\left(AC^2 + 16^2\right),$$

$$64AC^2 = (6 \cdot 16)^2, \quad AC = \sqrt{12^2} = 12.$$

$AB = 16, \quad AC = 12.$

**Вернёмся к лекции** или рассмотрим еще один **пример построения чертежа?**

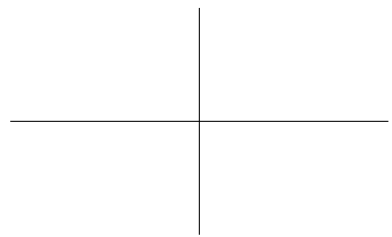
**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Построение естественно начать с медиан.

**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Построение естественно начать с медиан.

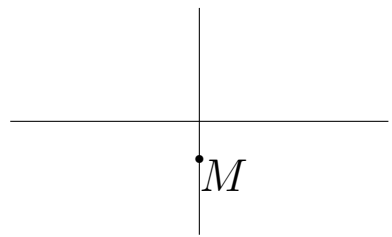
Поэтому особый интерес вызывает общая точка стороны и медианы.



**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Построение естественно начать с медиан.

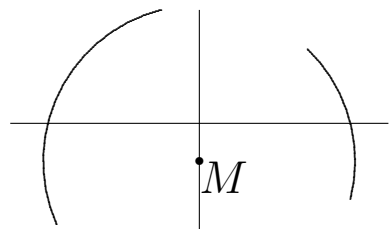
Поэтому особый интерес вызывает общая точка стороны и медианы.



**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Построение естественно начать с медиан.

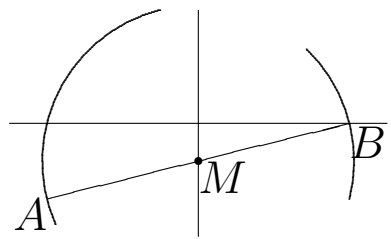
Поэтому особый интерес вызывает общая точка стороны и медианы.



**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

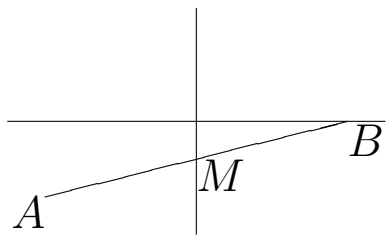
**Решение.** Построение естественно начать с медиан.

Поэтому особый интерес вызывает общая точка стороны и медианы.



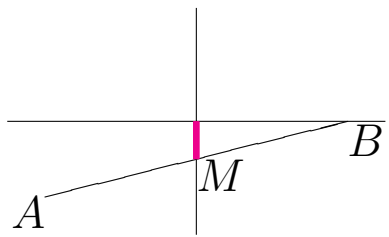
**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Итак, построили одну из сторон треугольника.



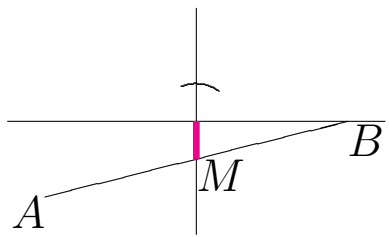
**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Воспользуемся свойством точки пересечения медиан: расстояние от точки их пересечения до вершины ***два раза*** больше, чем до середины соответствующей стороны.



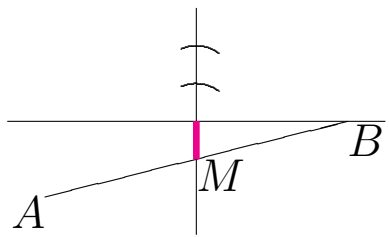
**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Воспользуемся свойством точки пересечения медиан: расстояние от точки их пересечения до вершины ***два раза*** больше, чем до середины соответствующей стороны.



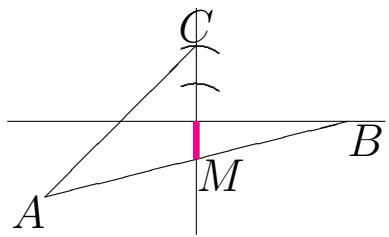
**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Воспользуемся свойством точки пересечения медиан: расстояние от точки их пересечения до вершины ***два раза*** больше, чем до середины соответствующей стороны.



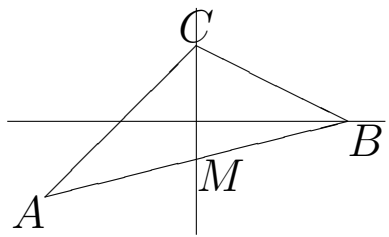
**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Воспользуемся свойством точки пересечения медиан: расстояние от точки их пересечения до вершины ***два раза*** больше, чем до середины соответствующей стороны.



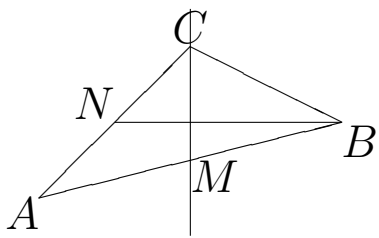
**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Построение практически закончено.



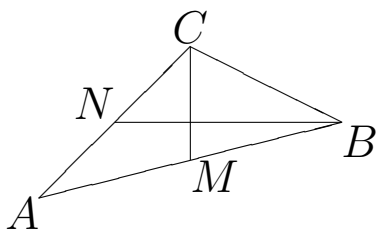
**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Построение практически закончено. Осталось стереть всё лишнее.



**Пример 71.** *Предполагается, что пока на чертеже не выполнено ни одного построения. Надо изобразить треугольник, у которого две медианы взаимно перпендикулярны.*

**Решение.** Построение практически закончено. Осталось стереть всё лишнее.




**Вернёмся к лекции** или займемся **задачами для самостоятельного решения**?

**Задача XXVIII.29.** (Ответ приведен на стр.8338.) Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

**Вернёмся к лекции** или решим следующую задачу?

**Задача XXVIII.30.** (Ответ приведен на стр.8349.) Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Вернёмся к лекции?**

**Задача XXVIII.31.** (Ответ приведен на стр.8361.) Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Задача XXVIII.32.** (Ответ приведен на стр.8403.) Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Задача XXVIII.33.** (Ответ приведен на стр.8470.) Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

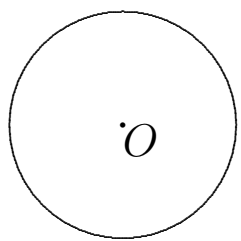
**Решение.**

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Построение чертежа **начнём...**

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

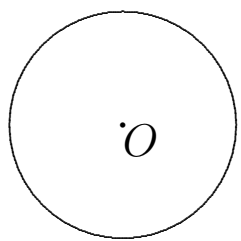
**Решение.** Построение чертежа **начнём** с построения окружности.



**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Построение чертежа **начнём** с построения окружности.

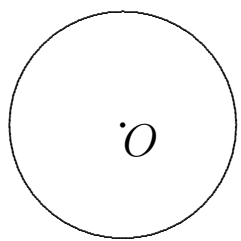
Теперь естественно построить...



**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Построение чертежа **начнём** с построения окружности.

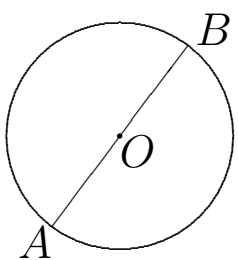
Теперь естественно построить сторону треугольника, являющуюся диаметром.



**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

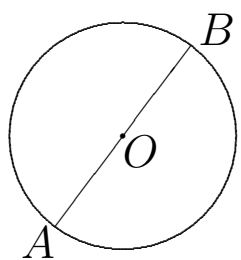
**Решение.** Построение чертежа **начнём** с построения окружности.

Теперь естественно построить сторону треугольника, являющуюся диаметром.



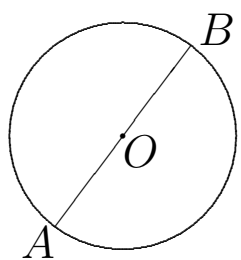
**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Теперь пора изобразить боковую сторону: проведём отрезок до окружности, и «удвоим» полученный отрезок.



**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

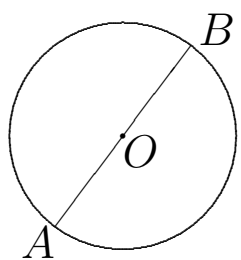
**Решение.** Теперь пора изобразить боковую сторону: проведём отрезок до окружности, и «удвоим» полученный отрезок.




Точное направление этой стороны пока неизвестно, следовательно, сейчас нет нужды в высокой точности построений.

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Теперь пора изобразить боковую сторону: проведём отрезок до окружности, и «удвоим» полученный отрезок.

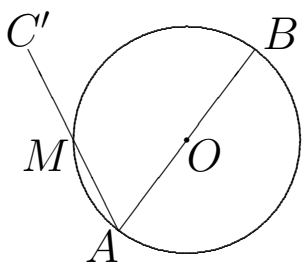



Точное направление этой стороны пока неизвестно, следовательно, сейчас нет нужды в высокой точности построений.

Поэтому выполним построение «на глаз».

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Теперь пора изобразить боковую сторону: проведём отрезок до окружности, и «удвоим» полученный отрезок.

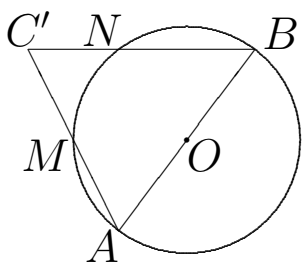



Точное направление этой стороны пока неизвестно, следовательно, сейчас нет нужды в высокой точности построений.

Поэтому выполним построение «на глаз».

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

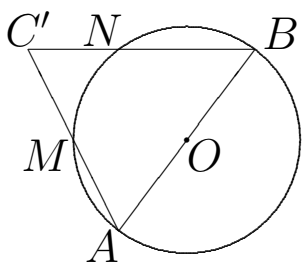
**Решение.** Завершим построение.



**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Завершим построение.

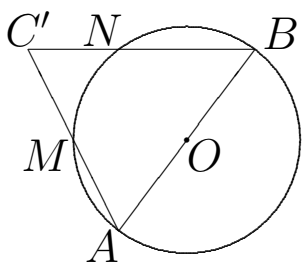
Словосочетания «делит сторону пополам», «середина стороны» и т.п., должны вызывать желание **провести...**



**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Завершим построение.

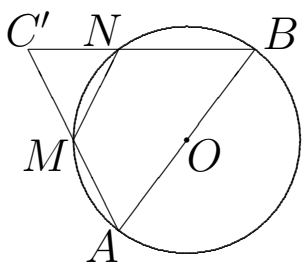
Словосочетания «делит сторону пополам», «середина стороны» и т.п., должны вызывать желание **провести** средние линии.



**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

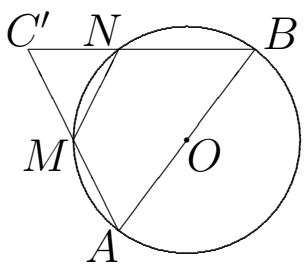
**Решение.** Завершим построение.

Словосочетания «делит сторону пополам», «середина стороны» и т.п., должны вызывать желание **провести** средние линии.



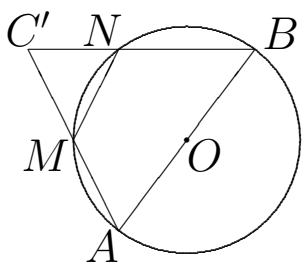
**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Очевидно, что чертёж «кривоват»: средняя линия у нас не параллельна основанию.



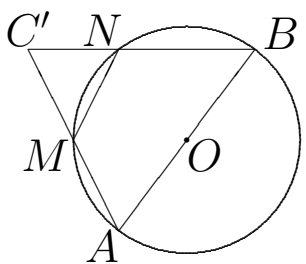
**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Очевидно, что чертёж «кривоват»: средняя линия у нас не параллельна основанию. Можно получить верное решение и с помощью этого чертежа, но мы сейчас предварительно откорректируем чертёж.



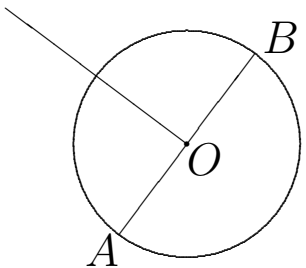
**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Очевидно, что чертёж «кривоват»: средняя линия у нас не параллельна основанию. Интуитивно очевидно, что вершина $C$ расположена симметрично относительно $A$ и $C$.

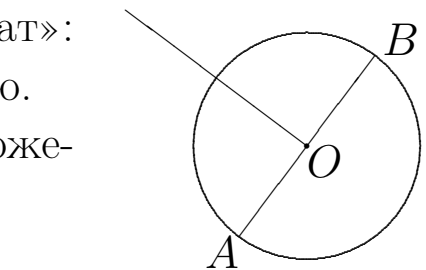


**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Очевидно, что чертёж «кривоват»: средняя линия у нас не параллельна основанию. Интуитивно очевидно, что вершина $C$ расположена симметрично относительно $A$ и $C$.

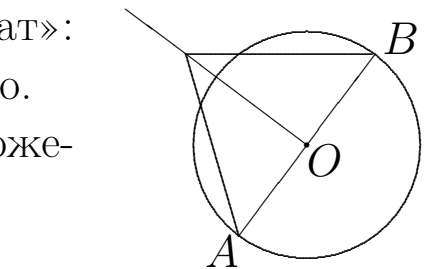


**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*



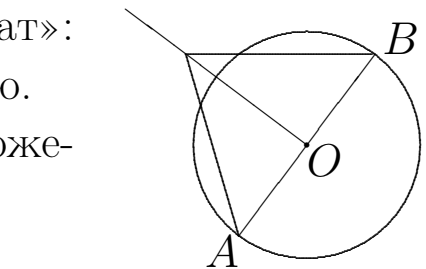

**Решение.** Очевидно, что чертёж «кривоват»: средняя линия у нас не параллельна основанию.
Интуитивно очевидно, что вершина $C$ расположена симметрично относительно $A$ и $C$.
Попробуем провести боковые стороны...

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*



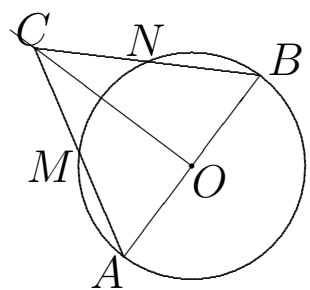

**Решение.** Очевидно, что чертёж «кривоват»: средняя линия у нас не параллельна основанию.
Интуитивно очевидно, что вершина $C$ расположена симметрично относительно $A$ и $C$.
Попробуем провести боковые стороны...

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*




**Решение.** Очевидно, что чертёж «кривоват»: средняя линия у нас не параллельна основанию.
Интуитивно очевидно, что вершина $C$ расположена симметрично относительно $A$ и $C$.
Подправим построение.

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

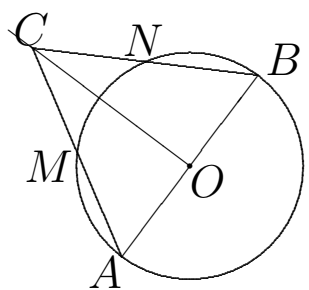



**Решение.** Очевидно, что чертёж «кривоват»: средняя линия у нас не параллельна основанию.

Интуитивно очевидно, что вершина $C$ расположена симметрично относительно $A$ и $C$.

Подправим построение.

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

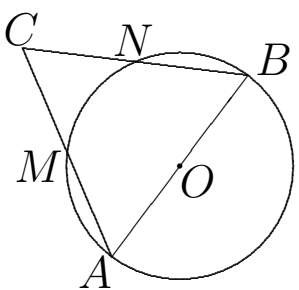



**Решение.** Очевидно, что чертёж «кривоват»: средняя линия у нас не параллельна основанию.

Интуитивно очевидно, что вершина $C$ расположена симметрично относительно $A$ и $C$.

Уберём всё лишнее.

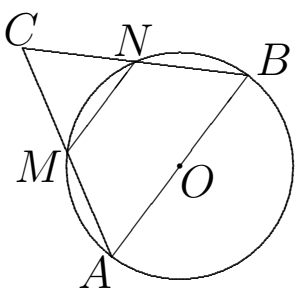
**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*




**Решение.** Очевидно, что чертёж «кривоват»: средняя линия у нас не параллельна основанию.
Интуитивно очевидно, что вершина $C$ расположена симметрично относительно $A$ и $C$.
Уберём всё лишнее.

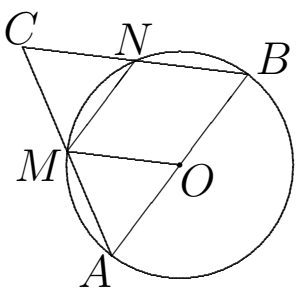
**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Словосочетания «делит сторону пополам», «середина стороны» и т.п., должны вызывать желание **провести** средние линии.



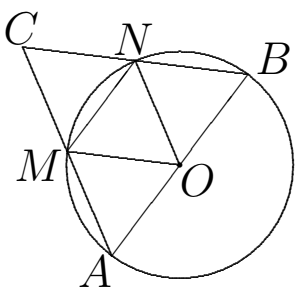
**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Словосочетания «делит сторону пополам», «середина стороны» и т.п., должны вызывать желание **провести** средние линии.



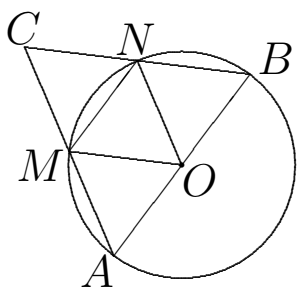
**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** Словосочетания «делит сторону пополам», «середина стороны» и т.п., должны вызывать желание **провести** средние линии.

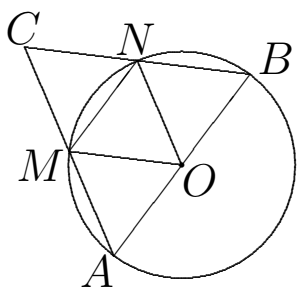


**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

**Решение.** По свойству средней линии



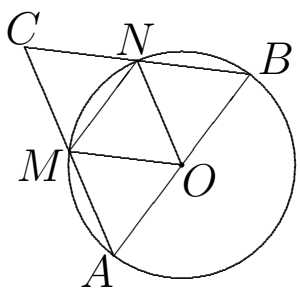
**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*




**Решение.** По свойству средней линии

$$\begin{cases} BC = 2OM = \\ \\ \\ \end{cases} \Rightarrow$$

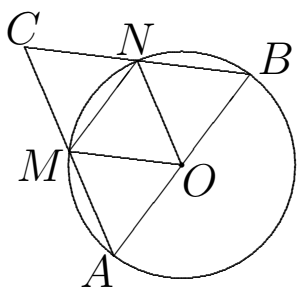
**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*




**Решение.** По свойству средней линии

$$\begin{cases} BC = 2OM = 2R, \\ \\ \\ \end{cases} \Rightarrow$$

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*

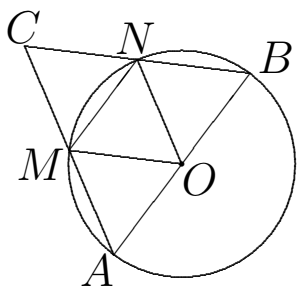



**Решение.** По свойству средней линии

$$\begin{cases} BC = 2OM = 2R, \\ AC = 2ON = 2R, \\ AB = 2R \end{cases} \Rightarrow\ AC = BC = AB,$$

т.е. $\triangle ABC$ равнобедренный.

**Пример 72.** *Окружность, диаметром которой является основание треугольника, делит его боковые стороны пополам. Найдите угол при вершине треугольника.*




**Решение.** По свойству средней линии

$$\begin{cases} BC = 2OM = 2R, \\ AC = 2ON = 2R, \\ AB = 2R \end{cases} \Rightarrow\ AC = BC = AB,$$

т.е. $\triangle ABC$ равнобедренный.

Значит, $\angle C = 60^\circ = \dfrac{\pi}{3}$.

**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной* $a$ *и* $b$*. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.**

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

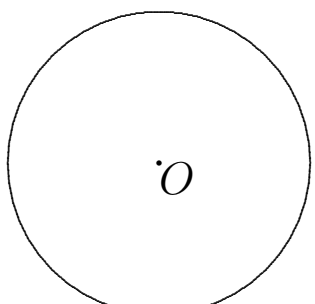
**Решение.** Построение чертежа **начнём** с изображения...

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Построение чертежа **начнём** с изображения окружности.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

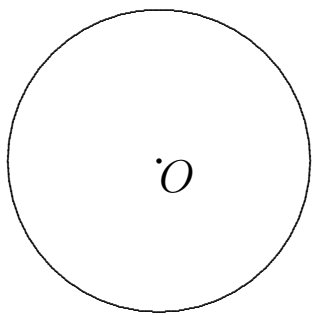
**Решение.** Построение чертежа **начнём** с изображения окружности.



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Построение чертежа **начнём** с изображения окружности.

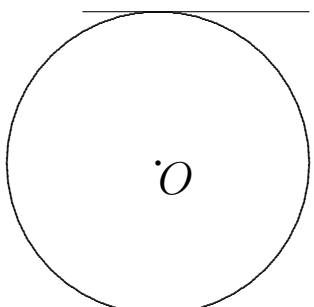
Построение трапеции начнём с построения параллельных оснований.



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Построение чертежа **начнём** с изображения окружности.

Построение трапеции начнём с построения параллельных оснований.

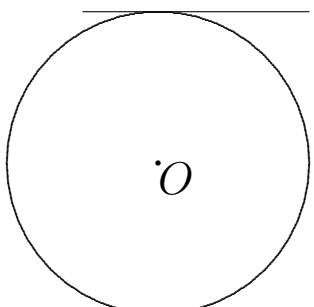


**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Построение чертежа **начнём** с изображения окружности.

Построение трапеции начнём с построения параллельных оснований.

Нет необходимости строить вторую боковую сторону, поэтому построим только левую сторону.

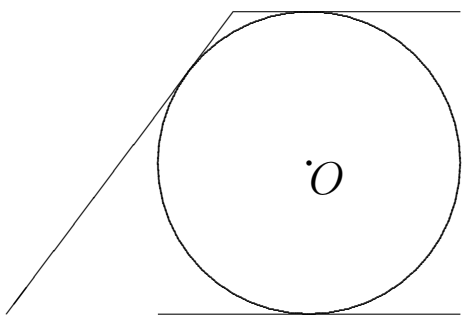


**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Построение чертежа **начнём** с изображения окружности.

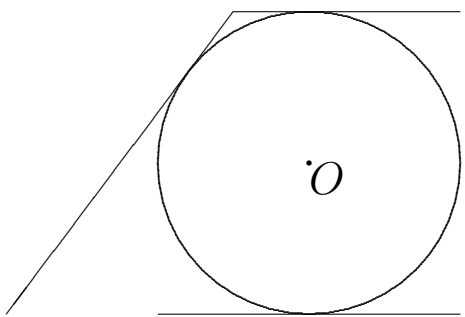
Построение трапеции начнём с построения параллельных оснований.

Нет необходимости строить вторую боковую сторону, поэтому построим только левую сторону.



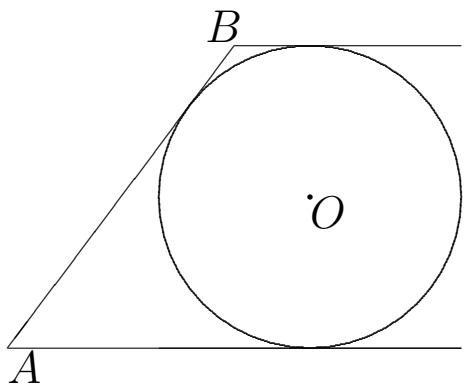
**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной* $a$ *и* $b$*. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Нижнее основание оказалось коротковато. Не проблема...



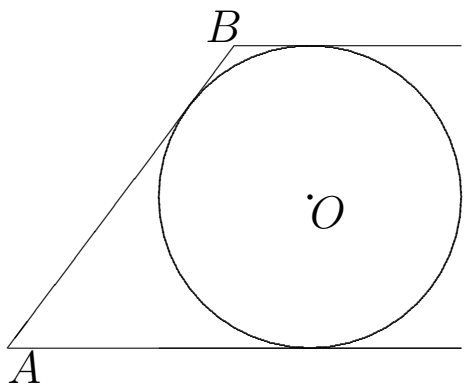
**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной* $a$ *и* $b$*. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Нижнее основание оказалось коротковато. Не проблема...



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

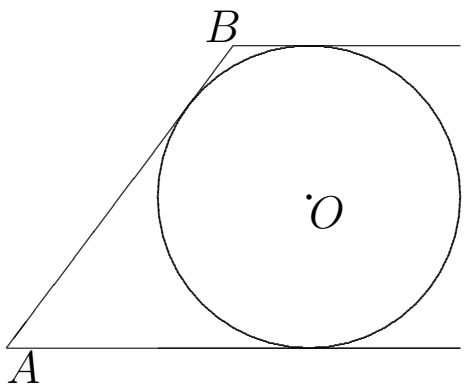
**Решение.** Выполним **рекомендуемые дополнительные построения.**



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Выполним **рекомендуемые дополнительные построения.**

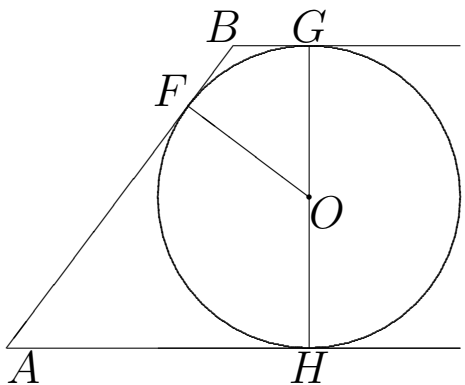
Надо найти радиус.



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Выполним **рекомендуемые дополнительные построения.**

Надо найти радиус.

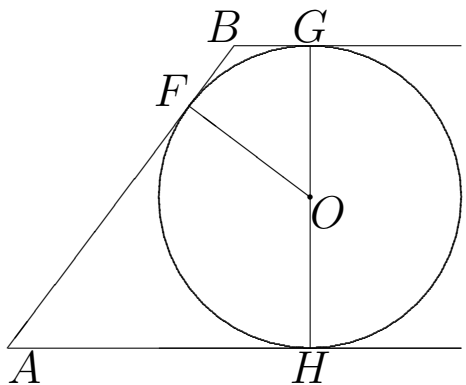


**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Выполним **рекомендуемые дополнительные построения.**

Надо найти радиус.

Что плохо в чертеже?



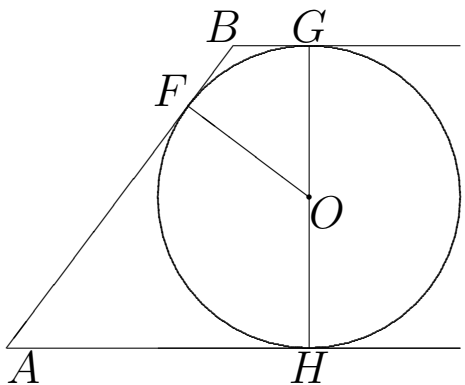
**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Выполним **рекомендуемые дополнительные построения.**

Надо найти радиус.

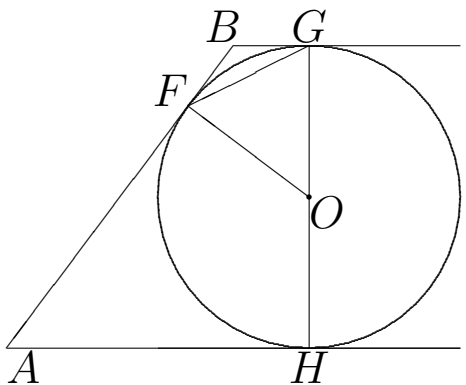
Что плохо в чертеже?

Радиус является «красным», но «отрезок и угол бесполезны без треугольника».



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Выполним **рекомендуемые дополнительные построения.**




Надо найти радиус.

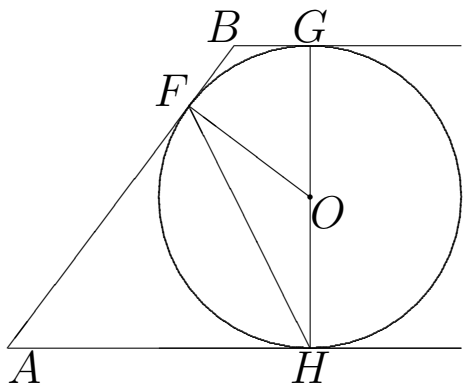
Что плохо в чертеже?

Радиус является «красным», но «отрезок и угол бесполезны без треугольника».

Не очень удачно...

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Выполним **рекомендуемые дополнительные построения.**




Надо найти радиус.

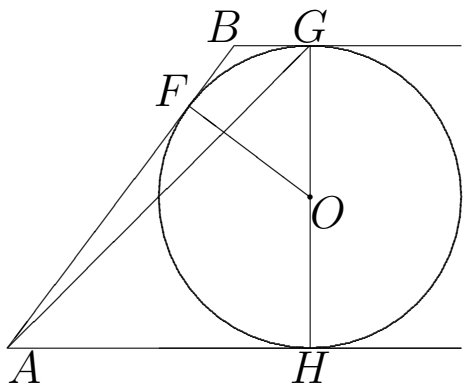
Что плохо в чертеже?

Радиус является «красным», но «отрезок и угол бесполезны без треугольника».

Тоже не очень удачно...

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Выполним **рекомендуемые дополнительные построения.**




Надо найти радиус.

Что плохо в чертеже?

Радиус является «красным», но «отрезок и угол бесполезны без треугольника».

Тоже не очень удачно...

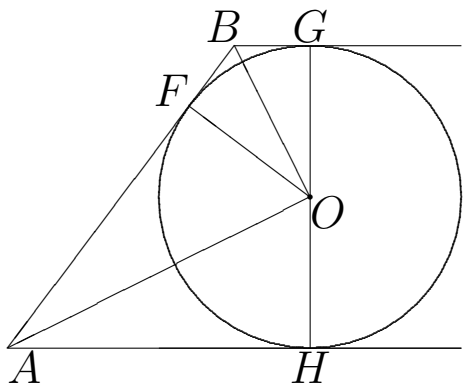
**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Выполним **рекомендуемые дополнительные построения.**

Надо найти радиус.

Что плохо в чертеже?

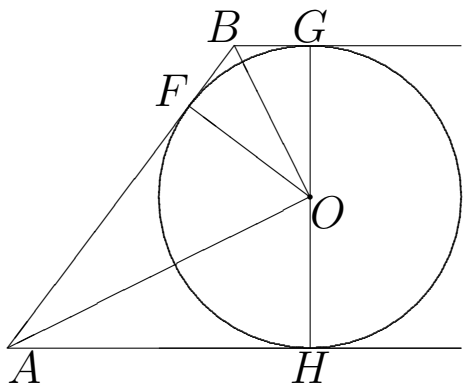
Радиус является «красным», но «отрезок и угол бесполезны без треугольника».




Вот теперь, кажется, удастся получить уравнения.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

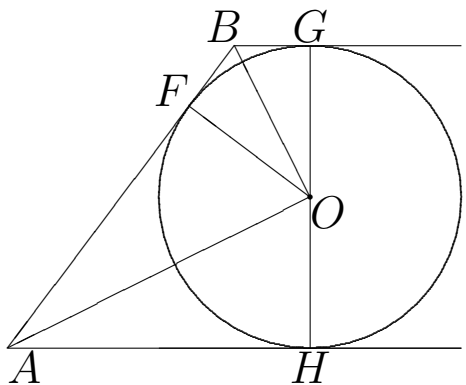
**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

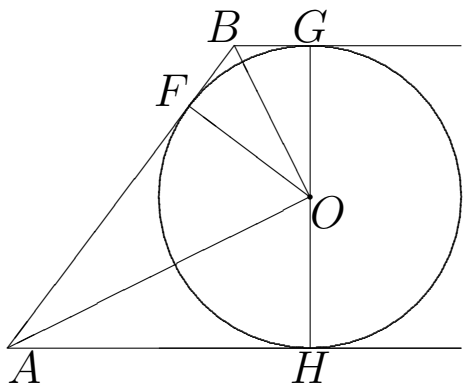
*Что надо найти?*



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Радиус окружности.

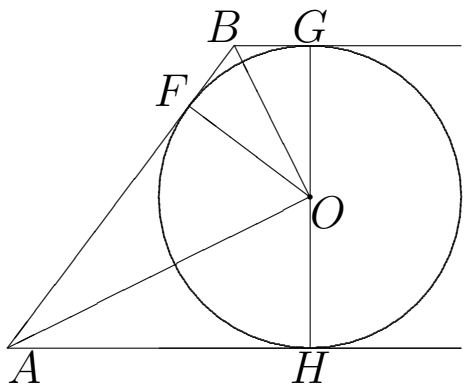


**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Радиус окружности.

*В каком виде представим ответ?*



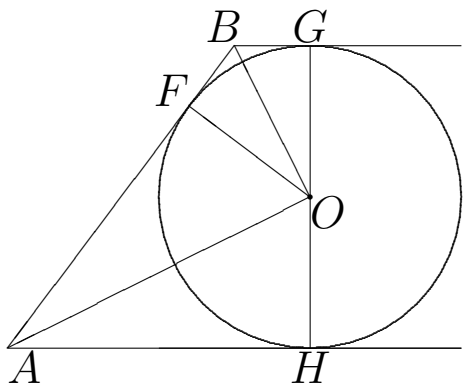
**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Радиус окружности.

*В каком виде представим ответ?*

В виде алгебраического выражения от $a, b$.



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

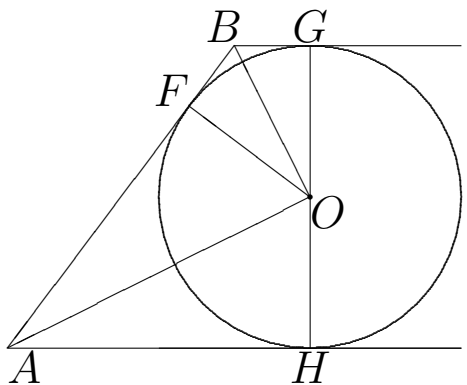
**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Радиус окружности.

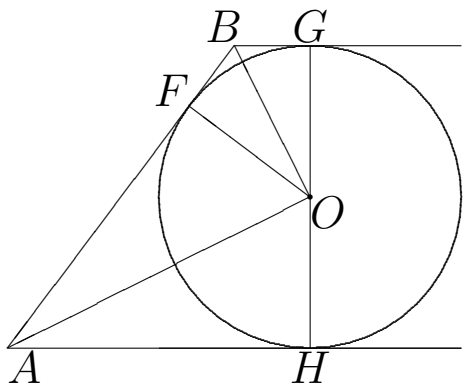
*В каком виде представим ответ?*

В виде алгебраического выражения от $a, b$.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Радиус окружности.

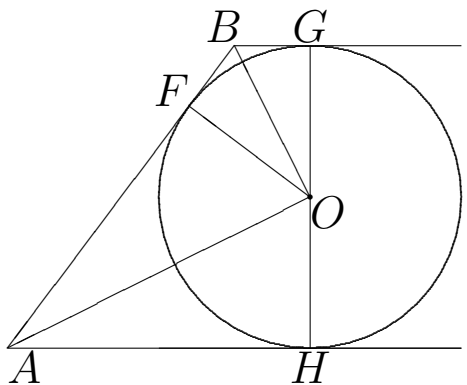
*В каком виде представим ответ?*

В виде алгебраического выражения от $a, b$.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

Как обычно, в первую очередь обозначим буквой искомую величину.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Радиус окружности.

*В каком виде представим ответ?*

В виде алгебраического выражения от $a, b$.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

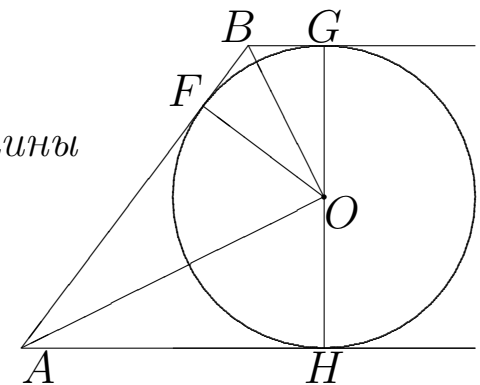
Как обычно, в первую очередь обозначим буквой искомую величину.

Обозначим искомый радиус буквой $r$.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.

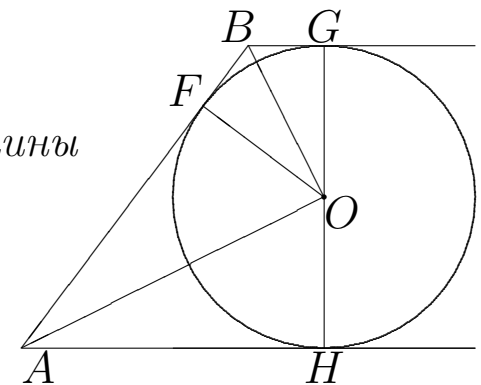
*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*



**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.

*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

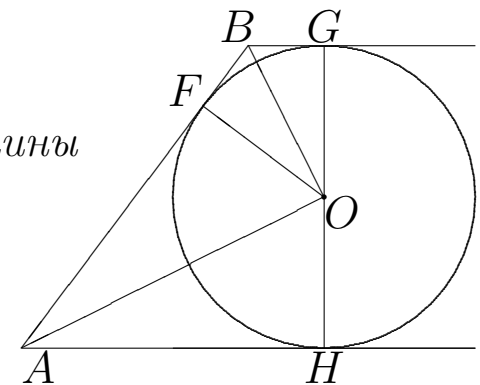



Нетрудно доказать, что
$\triangle HOA = \triangle FOA$ и $\triangle GOB = \triangle FOB$.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.

*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*




Нетрудно доказать, что
$\triangle HOA = \triangle FOA$ и $\triangle GOB = \triangle FOB$.

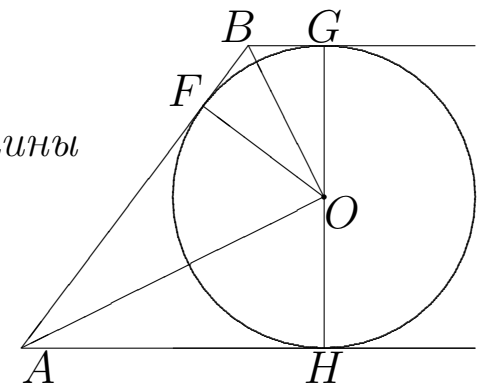
Поэтому $\angle HOA = \angle FOA$ и $\angle GOB = \angle FOB$.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.

*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

$$\angle BOA = \frac{1}{2}(\angle GOF + \angle HOF) =$$




Нетрудно доказать, что

$\triangle HOA = \triangle FOA$ и $\triangle GOB = \triangle FOB$.

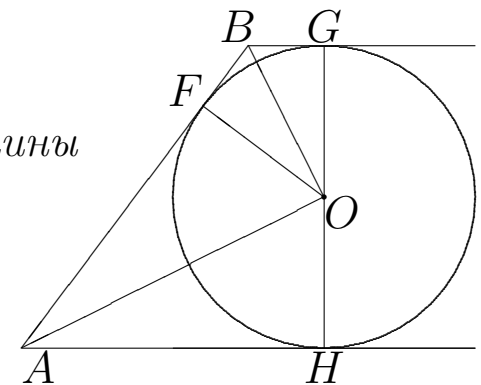
Поэтому $\angle HOA = \angle FOA$ и $\angle GOB = \angle FOB$.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.

*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

$$\angle BOA = \frac{1}{2}(\angle GOF + \angle HOF) = \frac{\pi}{2}.$$




Нетрудно доказать, что
$\triangle HOA = \triangle FOA$ и $\triangle GOB = \triangle FOB$.

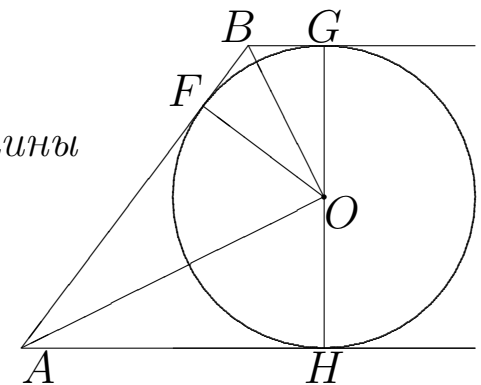
Поэтому $\angle HOA = \angle FOA$ и $\angle GOB = \angle FOB$.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.

*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

$$\angle BOA = \frac{1}{2}(\angle GOF + \angle HOF) = \frac{\pi}{2}.$$



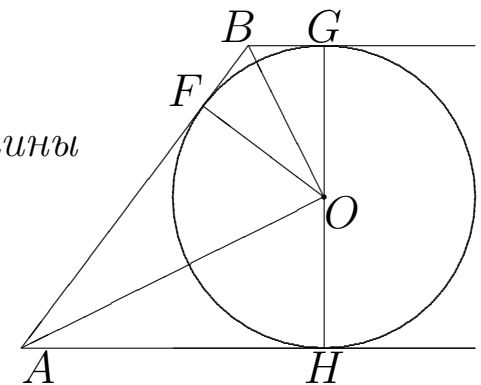

Таким образом, $\triangle AOB$ — прямоугольный!

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.

*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

$$\angle BOA = \frac{1}{2}(\angle GOF + \angle HOF) = \frac{\pi}{2}.$$




Таким образом, $\triangle AOB$ — прямоугольный!

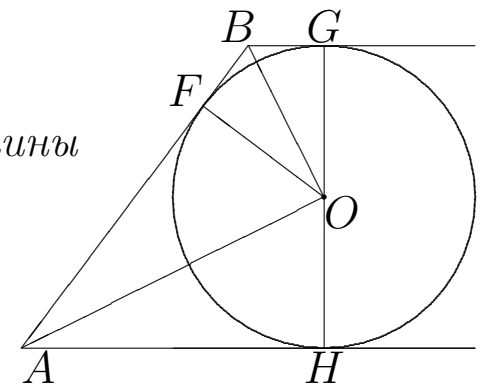
$\triangle OFB \sim \triangle AFO$, откуда

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.

*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

$$\angle BOA = \frac{1}{2}(\angle GOF + \angle HOF) = \frac{\pi}{2}.$$




Таким образом, $\triangle AOB$ — прямоугольный!

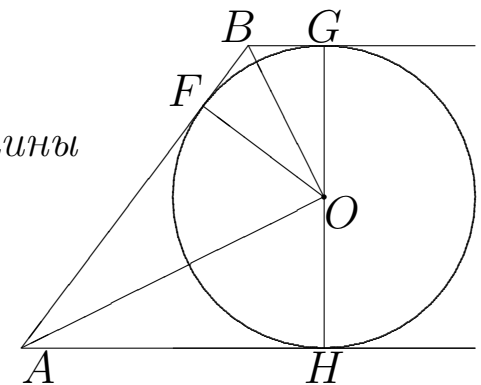
$\triangle OFB \sim \triangle AFO$, откуда $\dfrac{AF}{FO} = \dfrac{OF}{FB}$, т.е.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.

*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

$$\angle BOA = \frac{1}{2}(\angle GOF + \angle HOF) = \frac{\pi}{2}.$$

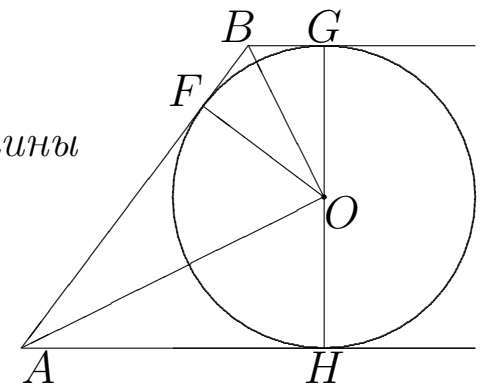



Таким образом, $\triangle AOB$ — прямоугольный!

$\triangle OFB \sim \triangle AFO$, откуда $\dfrac{AF}{FO} = \dfrac{OF}{FB}$, т.е. $\dfrac{a}{r} = \dfrac{r}{b}$.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.




*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

$$\frac{a}{r} = \frac{r}{b}.$$

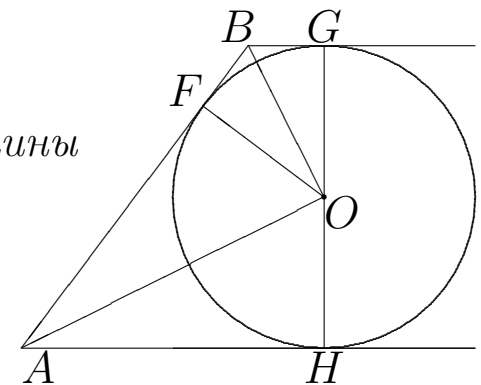
Поэтому $r^2 = ab$.

**Пример 73.** *В трапецию вписана окружность. Точка касания делит одну из боковых сторон на отрезки длиной $a$ и $b$. Найдите радиус вписанной окружности.*

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** $OH = OF = OG = r$.

*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

$\frac{a}{r} = \frac{r}{b}$.




Поэтому $r^2 = ab$.

**Ответ:** $r = \sqrt{ab}$.

**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

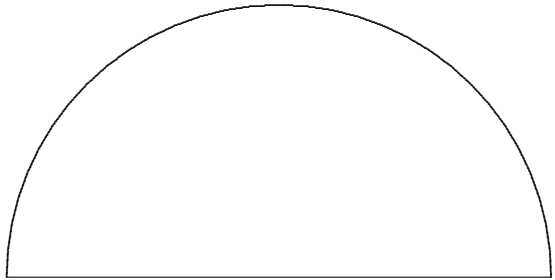
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

**Решение.**

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

**Решение.** Сначала построим чертёж.

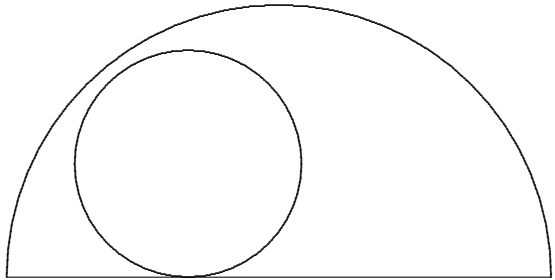
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



**Решение.** Сначала построим чертёж.

Если мы начнём с полукруга, появятся проблемы с изображением вписанных окружностей.

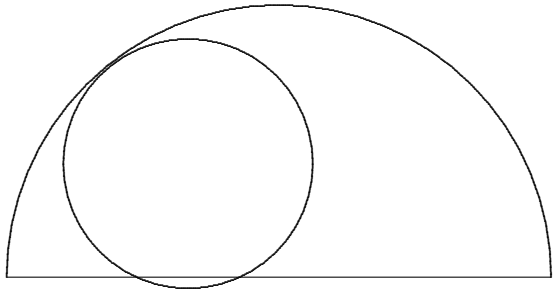
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



**Решение.** Сначала построим чертёж.

Если мы начнём с полукруга, появятся проблемы с изображением вписанных окружностей.

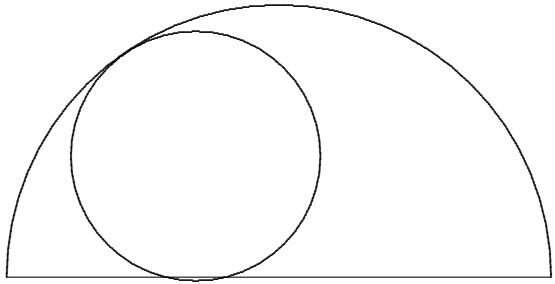
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



**Решение.** Сначала построим чертёж.

Если мы начнём с полукруга, появятся проблемы с изображением вписанных окружностей.

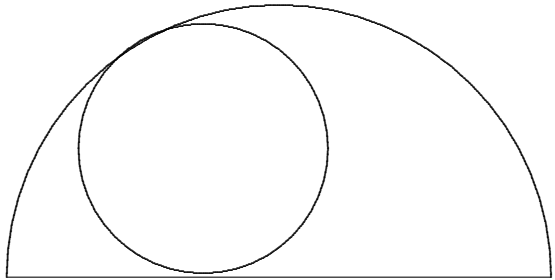
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



**Решение.** Сначала построим чертёж.

Если мы начнём с полукруга, появятся проблемы с изображением вписанных окружностей.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



**Решение.** Сначала построим чертёж.

Если мы начнём с полукруга, появятся проблемы с изображением вписанных окружностей.

Ведь потом ещё одну окружность рядом вписывать...

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

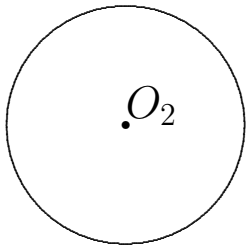



**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

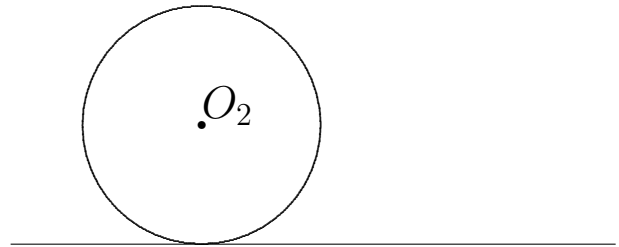



**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

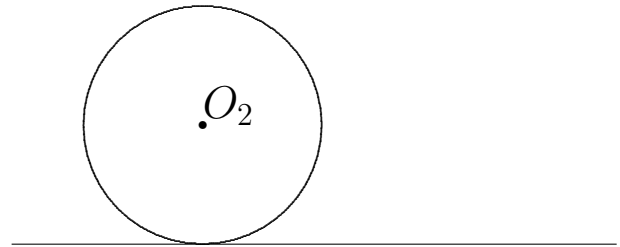



**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



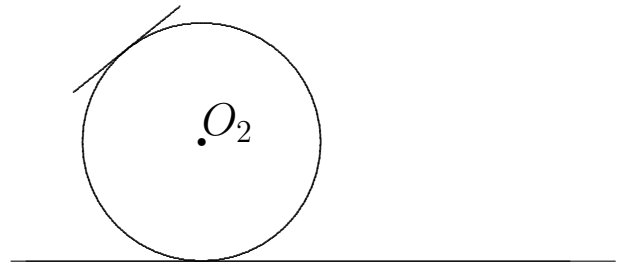

**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

Окружность и полукруг *касаются*, значит, у них общая касательная.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



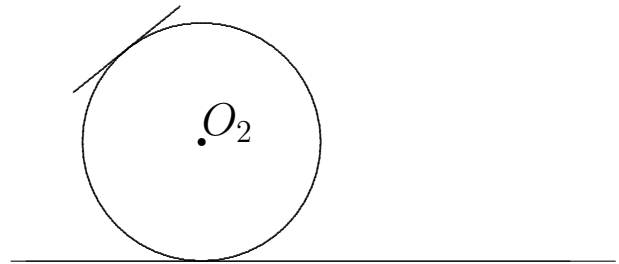

**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

Окружность и полукруг *касаются*, значит, у них общая касательная.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Сначала построим чертёж.

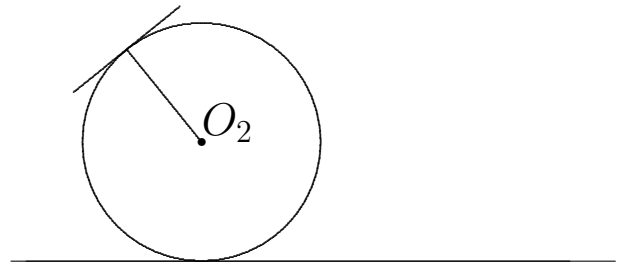
Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

Окружность и полукруг *касаются*, значит, у них общая касательная.

В точке касания по отношению к этой касательной перпендикулярны и радиус полукруга, и радиус окружности.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Сначала построим чертёж.

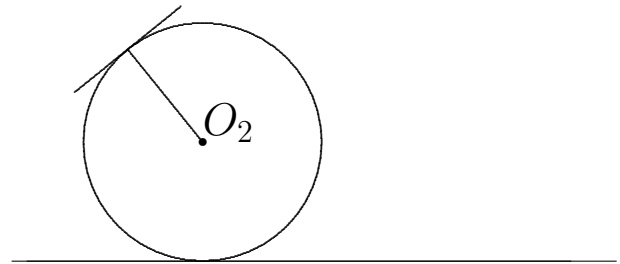
Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

Окружность и полукруг *касаются*, значит, у них общая касательная.

В точке касания по отношению к этой касательной перпендикулярны и радиус полукруга, и радиус окружности.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

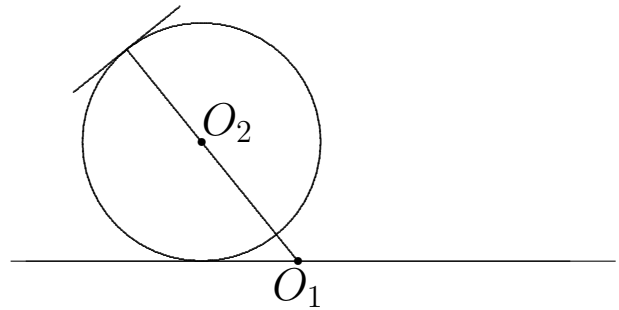
Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

Окружность и полукруг *касаются*, значит, у них общая касательная.

В точке касания по отношению к этой касательной перпендикулярны и радиус полукруга, и радиус окружности.

Значит, эти радиусы лежат на одной прямой.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

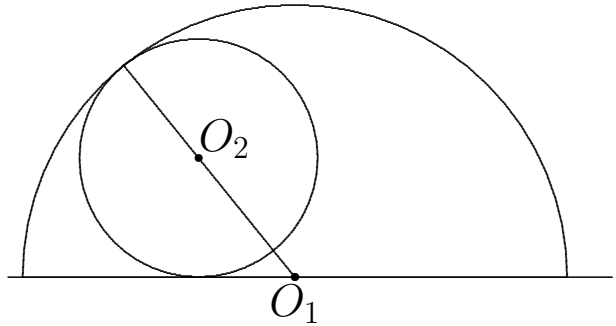
Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

Окружность и полукруг *касаются*, значит, у них общая касательная.

В точке касания по отношению к этой касательной перпендикулярны и радиус полукруга, и радиус окружности.

Значит, эти радиусы лежат на одной прямой.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Сначала построим чертёж.

Лучше начать с одной из вписанных окружностей.

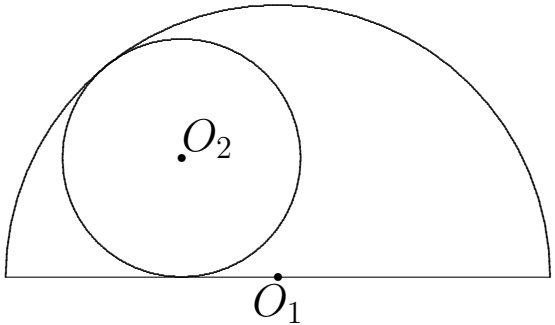
Изобразим диаметр полукруга и выберем на нём точку — центр полукруга.

Окружность и полукруг *касаются*, значит, у них общая касательная.

В точке касания по отношению к этой касательной перпендикулярны и радиус полукруга, и радиус окружности.

Значит, эти радиусы лежат на одной прямой.

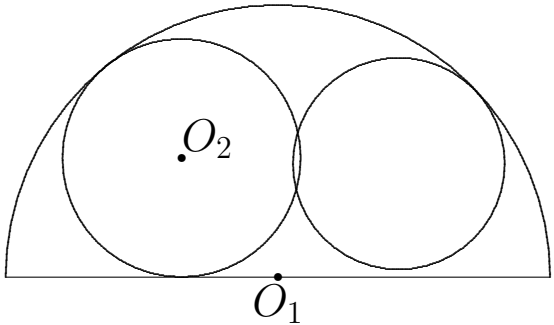
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Сначала построим чертёж.

Теперь надо как следует прицелиться...

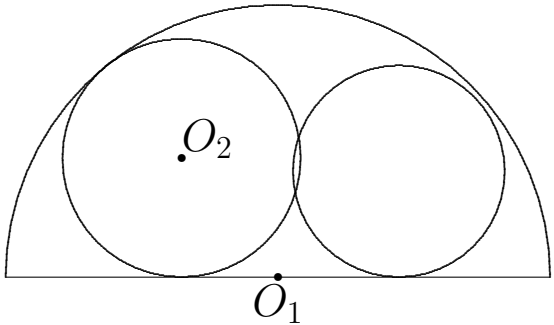
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Сначала построим чертёж.

Теперь надо как следует прицелиться...

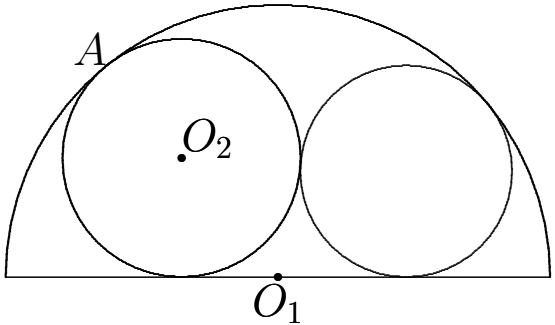
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Сначала построим чертёж.

Теперь надо как следует прицелиться...

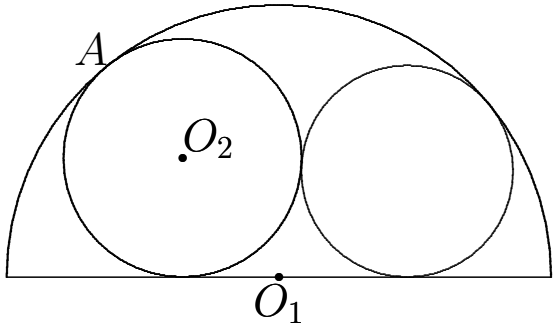
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Сначала построим чертёж.

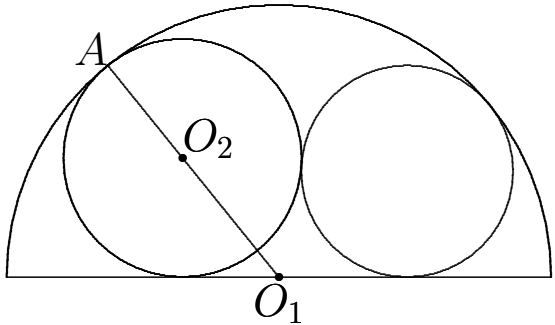
Теперь надо как следует прицелиться...

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



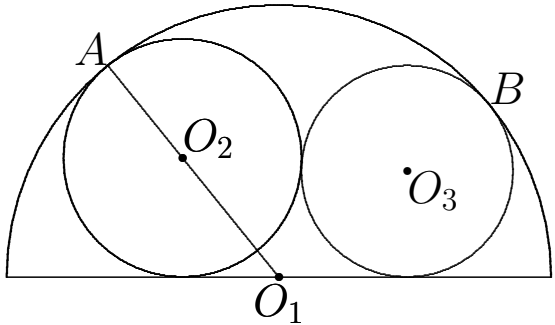

**Решение.** В соответствии **с рекомендациями** проведем радиусы в точки пересечения окружностей...

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



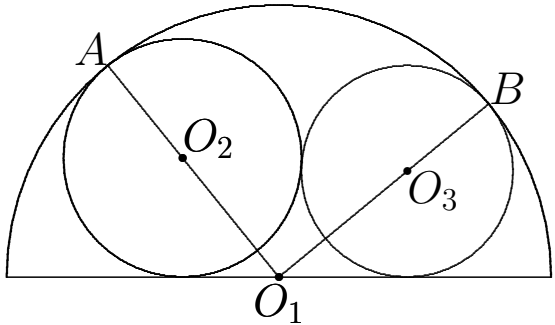

**Решение.** В соответствии **с рекомендациями** проведем радиусы в точки пересечения окружностей...

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*



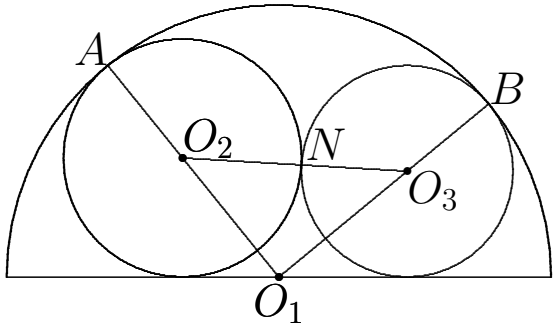

**Решение.** В соответствии **с рекомендациями** проведем радиусы в точки пересечения окружностей...

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*



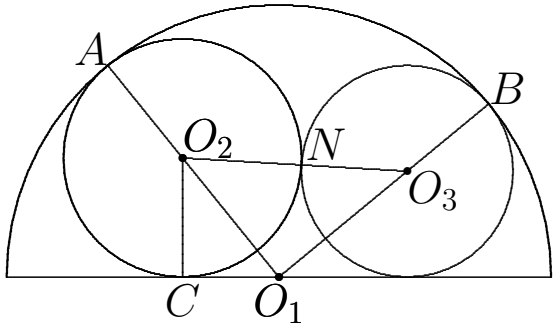

**Решение.** В соответствии **с рекомендациями** проведем радиусы в точки пересечения окружностей...

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** В соответствии **с рекомендациями** проведем радиусы в точки пересечения окружностей...

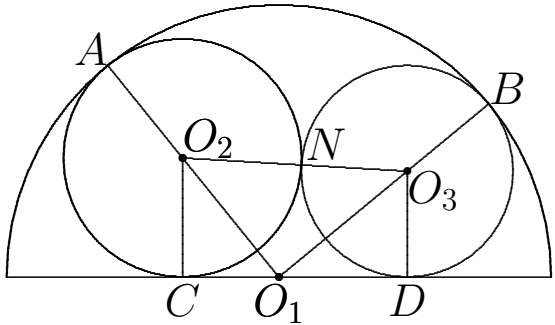
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** В соответствии **с рекомендациями** проведем радиусы в точки пересечения окружностей

точек пересечения окружностей и прямых.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

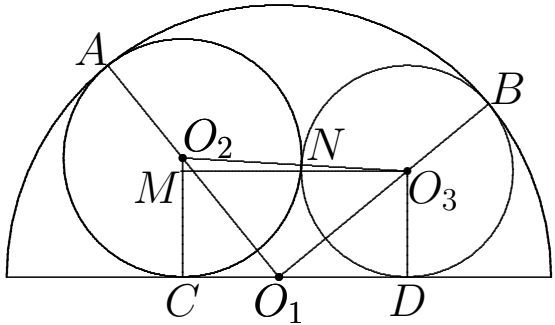



**Решение.** В соответствии **с рекомендациями** проведем радиусы в точки пересечения окружностей

точек пересечения окружностей и прямых.

Отрезок $O_2O_1 = O_2N + O_1N$ можно считать **«красным»**, но он **не входит в треугольники**...

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



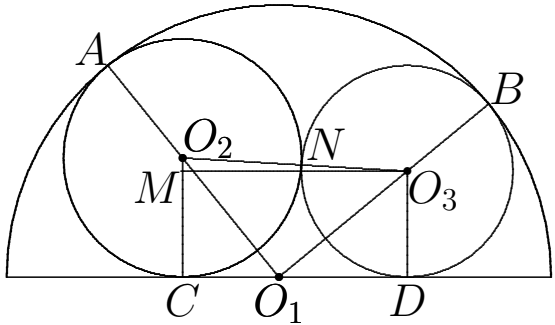

**Решение.** В соответствии **с рекомендациями** проведем радиусы в точки пересечения окружностей

точек пересечения окружностей и прямых.

Отрезок $O_2O_1 = O_2N + O_1N$ можно считать **«красным»**, но он **не входит в треугольники**...

Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир».**

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



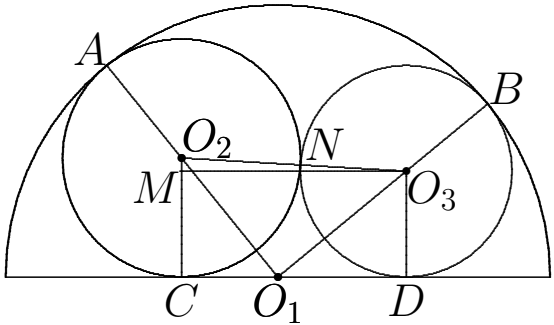

**Решение.** В соответствии **с рекомендациями** проведем радиусы в точки пересечения окружностей

точек пересечения окружностей и прямых.

Отрезок $O_2O_1 = O_2N + O_1N$ можно считать **«красным»**, но он **не входит в треугольники**...

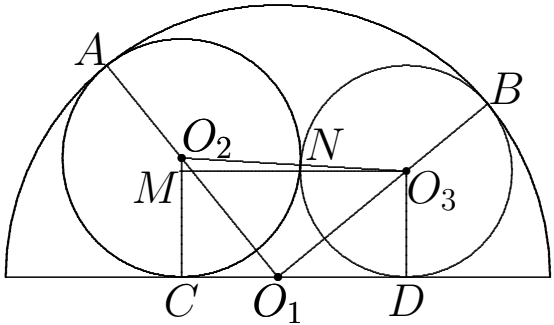
Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир».**

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Теперь чертёж позволяет применить **стратегию составления уравнений.**

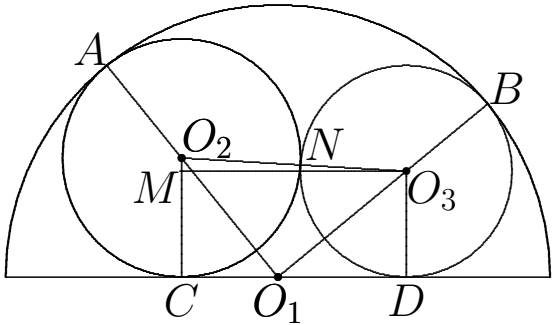
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Теперь чертёж позволяет применить **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?*

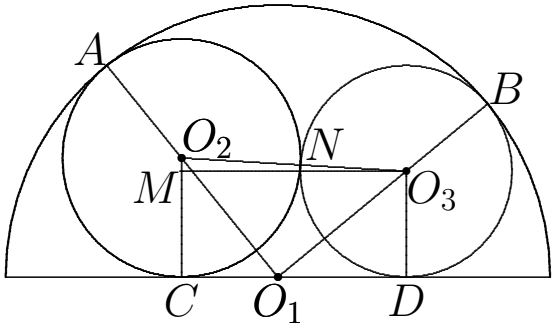
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Теперь чертёж позволяет применить **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Длины радиусов.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*

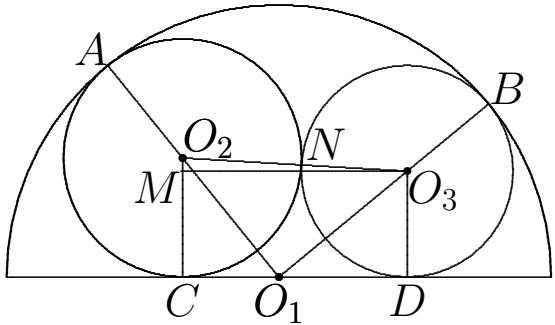



**Решение.** Теперь чертёж позволяет применить **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Длины радиусов.

*В каком виде представим ответ?*

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*



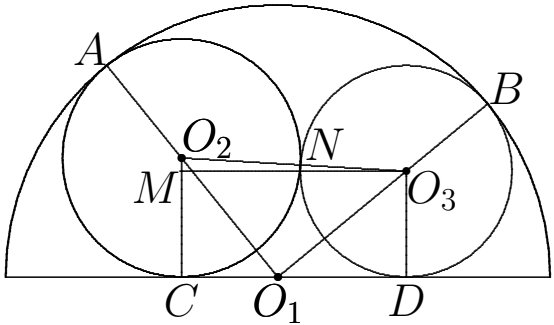

**Решение.** Теперь чертёж позволяет применить **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Длины радиусов.

*В каком виде представим ответ?*

Арифметическим выражением.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Теперь чертёж позволяет применить **стратегию составления уравнений.**

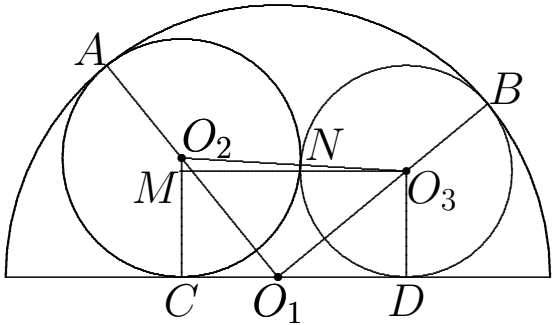
*Что надо найти?* Длины радиусов.

*В каком виде представим ответ?*

Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Теперь чертёж позволяет применить **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Длины радиусов.

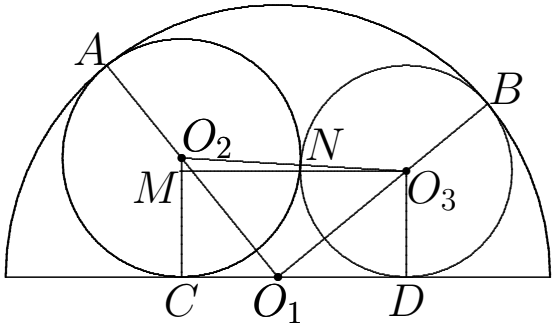
*В каком виде представим ответ?*

Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

Положим $O_2A = O_2C = b$, $O_3B = O_3D = a$.

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Теперь чертёж позволяет применить **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Длины радиусов.

*В каком виде представим ответ?*

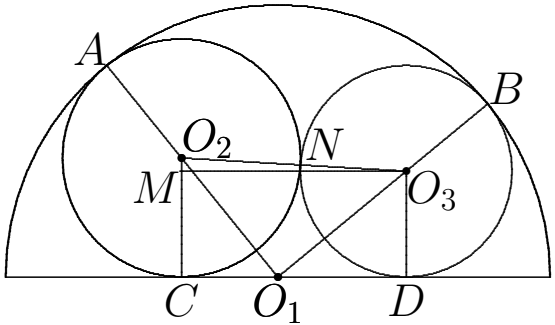
Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

Положим $O_2A = O_2C = b$, $O_3B = O_3D = a$.

*Составим уравнение. Что вычислим двумя способами?*

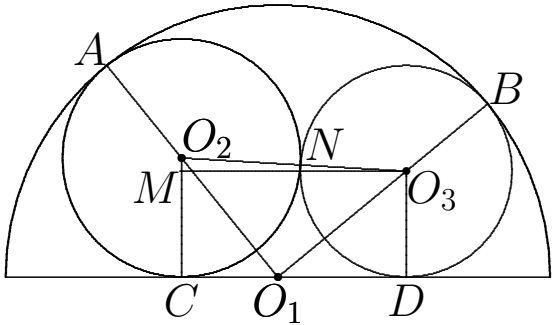
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

Вычислим двумя способами $PQ^2 = MO_3^2$:

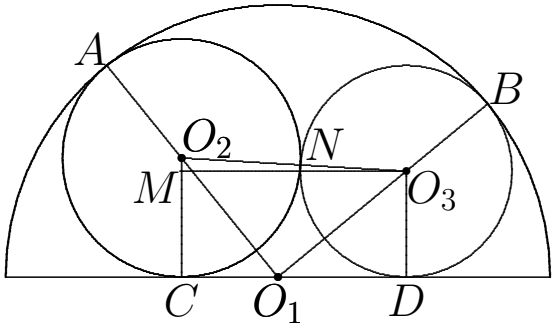
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\begin{cases} b = \dfrac{9a}{8}, \\ (a+b)^2 - (a-b)^2 \overset{PQ^2}{=} \end{cases}$$

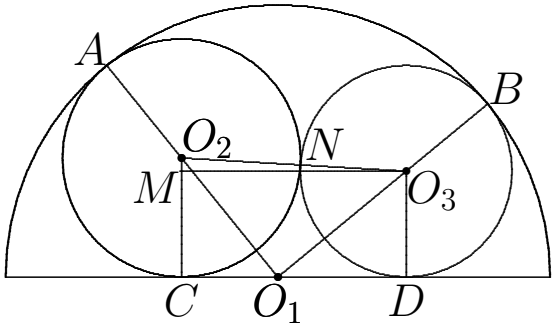
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\begin{cases} b = \dfrac{9a}{8}, \\ (a+b)^2 - (a-b)^2 \overset{PQ^2}{=} \left(\sqrt{(144-b)^2 - b^2} + \sqrt{(144-a)^2 - a^2}\right)^2 \end{cases}$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*

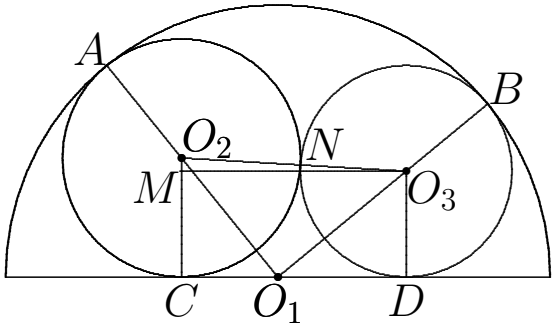



**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\begin{cases} b = \dfrac{9a}{8}, \\ (a+b)^2 - (a-b)^2 = \left(\sqrt{(144-b)^2 - b^2} + \sqrt{(144-a)^2 - a^2}\right)^2 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} b = \dfrac{9a}{8}, \end{cases} \Rightarrow$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*

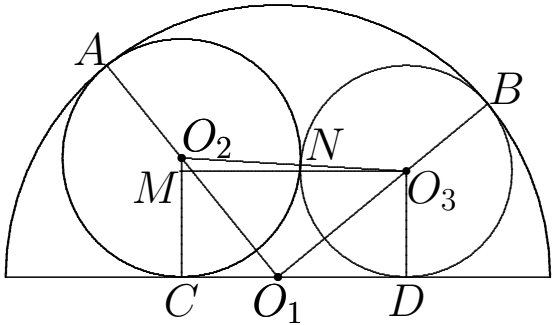



**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\begin{cases} b = \dfrac{9a}{8}, \\ (a+b)^2 - (a-b)^2 = \left(\sqrt{(144-b)^2 - b^2} + \sqrt{(144-a)^2 - a^2}\right)^2 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} b = \dfrac{9a}{8}, \\ 2ab = \end{cases} \Rightarrow$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*

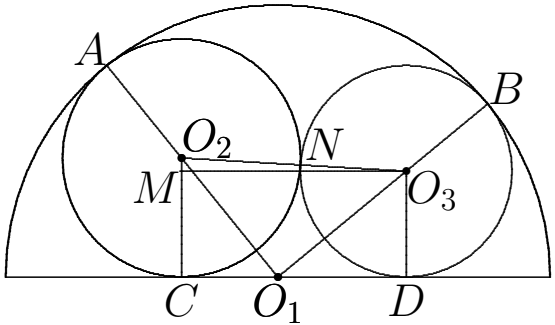



**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\begin{cases} b = \dfrac{9a}{8}, \\ (a+b)^2 - (a-b)^2 = \left(\sqrt{(144-b)^2 - b^2} + \sqrt{(144-a)^2 - a^2}\right)^2 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} b = \dfrac{9a}{8}, \\ 2ab = \left(\sqrt{144^2 - 288b} + \sqrt{144^2 - 288a}\right)^2 \end{cases} \Rightarrow$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*



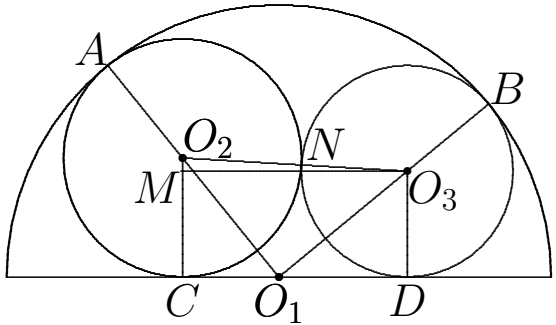

**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\begin{cases} b = \dfrac{9a}{8}, \\ (a+b)^2 - (a-b)^2 = \left(\sqrt{(144-b)^2 - b^2} + \sqrt{(144-a)^2 - a^2}\right)^2 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} b = \dfrac{9a}{8}, \\ 4ab = \left(\sqrt{144^2 - 288b} + \sqrt{144^2 - 288a}\right)^2 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \quad \frac{9a^2}{2} = \left(\sqrt{144^2 - 288b} + \sqrt{144^2 - 288a}\right)^2 \quad \Rightarrow$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b$, $O_3B = O_3D = a$, $144 = 9 \cdot 16$.

$$\Rightarrow \frac{9a^2}{2} = \left(\sqrt{144^2 - 288 \cdot \frac{9a}{8}} + \sqrt{144^2 - 288a}\right)^2 \Rightarrow$$

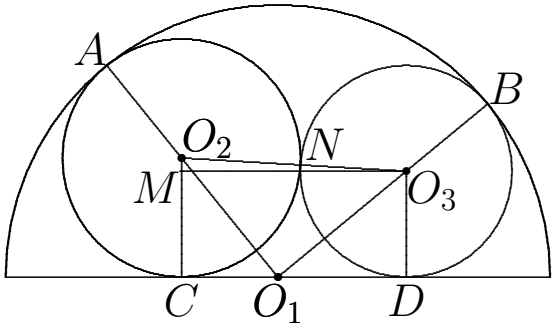
$$\Rightarrow 9a^2 = 2\left(\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 36 \cdot 9a} + \sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 32 \cdot 9a}\right)^2 \Rightarrow 9a^2 =$$

$$= 2\left(2 \cdot 9^2 \cdot 16^2 - 68 \cdot 9a + 2\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 36 \cdot 9a}\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 32 \cdot 9a}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 9a^2 + 17 \cdot 8 \cdot 9a - 4 \cdot 9^2 \cdot 16^2 =$$

$$= 4\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 36 \cdot 9a}\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 32 \cdot 9a} \Rightarrow$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

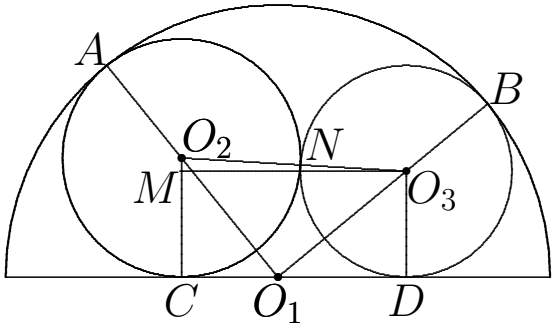
$$\Rightarrow \ 9a^2 + 17 \cdot 8 \cdot 9a - 4 \cdot 9^2 \cdot 16^2 =$$

$$= 4\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 36 \cdot 9a}\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 32 \cdot 9a} \ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ \left(9a^2 + 17 \cdot 8 \cdot 9a\right)^2 - 8 \cdot 9^2 \cdot 16^2 \left(9a^2 - 17 \cdot 8 \cdot 9a\right) =$$

$$= 16 \cdot 9^3 \cdot 16^2 \cdot 68a + 36 \cdot 32 \cdot 9^2a^2 \ \Rightarrow$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\Rightarrow \ 9a^2 + 17 \cdot 8 \cdot 9a - 4 \cdot 9^2 \cdot 16^2 =$$

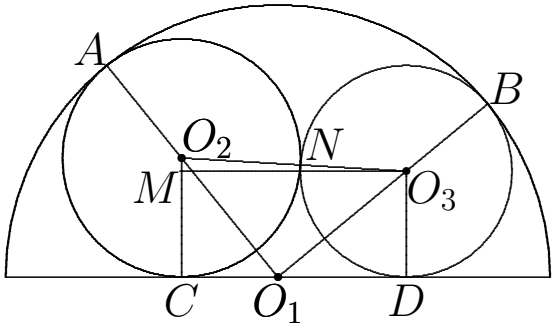
$$= 4\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 36 \cdot 9a}\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 32 \cdot 9a} \ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ \left(9a^2 + 17 \cdot 8 \cdot 9a\right)^2 - 8 \cdot 9^2 \cdot 16^2 \left(9a^2 - 17 \cdot 8 \cdot 9a\right) =$$

$$= 16 \cdot 9^3 \cdot 16^2 \cdot 68a + 36 \cdot 32 \cdot 9^2a^2 \ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ 9^2a^2 \left(a^2 + 16 \cdot 17a + 17^2 \cdot 8^2 - 8 \cdot 9 \cdot 16^2 - 4 \cdot 36 \cdot 32\right) = 0 \ \Rightarrow$$

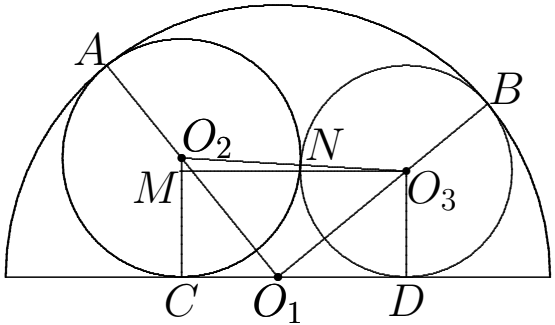
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\Rightarrow \ 9a^2 + 17 \cdot 8 \cdot 9a - 4 \cdot 9^2 \cdot 16^2 =$$
$$= 4\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 36 \cdot 9a}\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 32 \cdot 9a} \ \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \ \left(9a^2 + 17 \cdot 8 \cdot 9a\right)^2 - 8 \cdot 9^2 \cdot 16^2 \left(9a^2 - 17 \cdot 8 \cdot 9a\right) =$$
$$= 16 \cdot 9^3 \cdot 16^2 \cdot 68a + 36 \cdot 32 \cdot 9^2a^2 \ \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \ 9^2a^2 \left(a^2 + 16 \cdot 17a + 17^2 \cdot 8^2 - 8 \cdot 9 \cdot 16^2 - 4 \cdot 36 \cdot 32\right) = 0 \ \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \ 9^2a^2 \left(a^2 + 16 \cdot 17a + 8^2 \left(17^2 - 9 \cdot 32 - 9 \cdot 32\right)\right) = 0 \ \Rightarrow$$

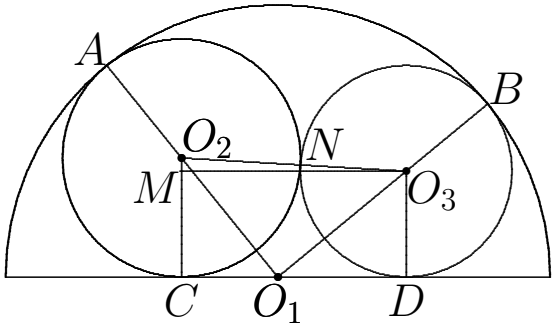
**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно 9/8.*




**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\Rightarrow \ 9a^2 + 17 \cdot 8 \cdot 9a - 4 \cdot 9^2 \cdot 16^2 =$$
$$= 4\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 36 \cdot 9a}\sqrt{9^2 \cdot 16^2 - 32 \cdot 9a} \ \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \ \left(9a^2 + 17 \cdot 8 \cdot 9a\right)^2 - 8 \cdot 9^2 \cdot 16^2 \left(9a^2 - 17 \cdot 8 \cdot 9a\right) =$$
$$= 16 \cdot 9^3 \cdot 16^2 \cdot 68a + 36 \cdot 32 \cdot 9^2a^2 \ \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \ 9^2a^2 \left(a^2 + 16 \cdot 17a + 17^2 \cdot 8^2 - 8 \cdot 9 \cdot 16^2 - 4 \cdot 36 \cdot 32\right) = 0 \ \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \ 9^2a^2 \left(a^2 + 16 \cdot 17a + 8^2 \left(17^2 - 9 \cdot 32 - 9 \cdot 32\right)\right) = 0 \ \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \ 9^2a^2 \left(a^2 + 16 \cdot 17a - 8^2 \cdot 287\right) = 0 \ \Rightarrow$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

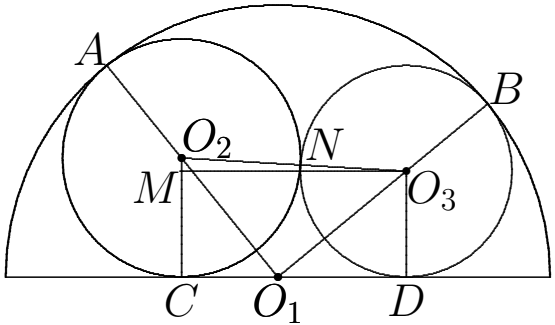



**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$\Rightarrow \; 9^2a^2\left(a^2 + 16 \cdot 17a - 8^2 \cdot 287\right) = 0 \; \Rightarrow$

$\Rightarrow \; \left[\begin{array}{l} a = \\ a = \end{array}\right. \qquad\qquad \Rightarrow$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.

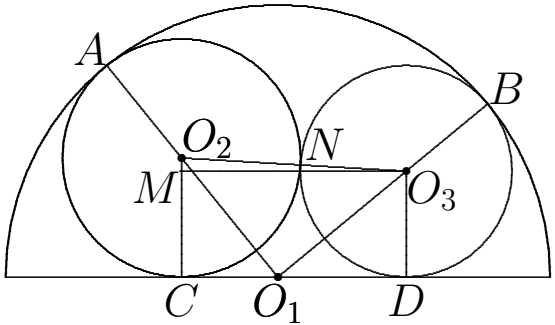



**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\Rightarrow\ 9^2a^2\left(a^2 + 16\cdot 17a - 8^2\cdot 287\right) = 0\ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ \left[\begin{array}{l} a = -8\cdot 17 - \sqrt{8^2\cdot 17^2 + 8^2\cdot 287}, \\ a = -8\cdot 17 - \sqrt{8^2\cdot 17^2 + 8^2\cdot 287} \end{array}\right. \Rightarrow$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



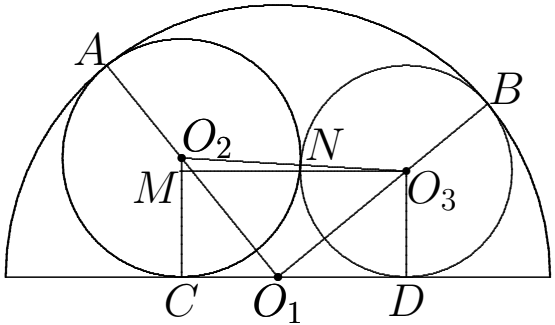

**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\Rightarrow \; 9^2a^2\left(a^2 + 16\cdot 17a - 8^2\cdot 287\right) = 0 \; \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \; \left[\begin{array}{l} a = -8\cdot 17 - \sqrt{8^2\cdot 17^2 + 8^2\cdot 287}, \\ a = -8\cdot 17 - \sqrt{8^2\cdot 17^2 + 8^2\cdot 287} \end{array}\right. \; \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \; a = 8\,(24 - 17) \; \Rightarrow$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.



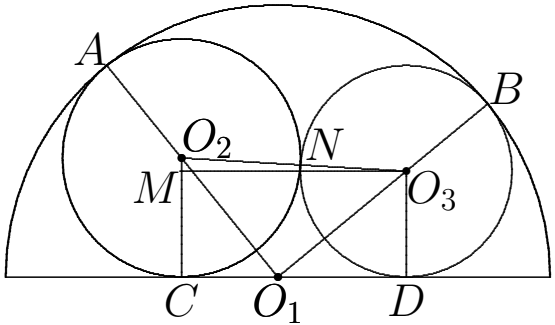

**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\Rightarrow \; 9^2a^2\left(a^2 + 16\cdot 17a - 8^2\cdot 287\right) = 0 \; \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \; \left[\begin{array}{l} a = -8\cdot 17 - \sqrt{8^2\cdot 17^2 + 8^2\cdot 287}, \\ a = -8\cdot 17 - \sqrt{8^2\cdot 17^2 + 8^2\cdot 287} \end{array}\right. \; \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \; a = 8\,(24 - 17) \; \Rightarrow \; \left\{\begin{array}{l} a = 56, \\ b = \end{array}\right.$$

**Пример 74.** *В полукруг радиуса 144 вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Найдите радиусы вписанных окружностей, если отношение этих радиусов равно* $9/8$.




**Решение.** Пусть $O_2A = O_2C = b, \quad O_3B = O_3D = a.$

$$\Rightarrow \; 9^2a^2\left(a^2 + 16 \cdot 17a - 8^2 \cdot 287\right) = 0 \; \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \; \left[\begin{array}{l} a = -8 \cdot 17 - \sqrt{8^2 \cdot 17^2 + 8^2 \cdot 287}, \\ a = -8 \cdot 17 - \sqrt{8^2 \cdot 17^2 + 8^2 \cdot 287} \end{array}\right. \; \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \; a = 8\,(24 - 17) \; \Rightarrow \; \left\{\begin{array}{l} a = 56, \\ b = 63. \end{array}\right.$$

**Вернёмся к лекции** или **рассмотрим другой пример?**

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.**

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Построим геометрический чертёж.

**Начнём...**

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на* ***окружности,*** *проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Построим геометрический чертёж.

**Начнём...**

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на* ***окружности,*** *проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

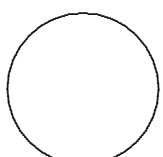
**Решение.** Построим геометрический чертёж.

**Начнём** с окружности.

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на* ***окружности,*** *проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

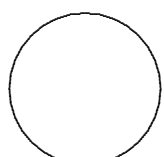
**Решение.** Построим геометрический чертёж.

**Начнём** с окружности.



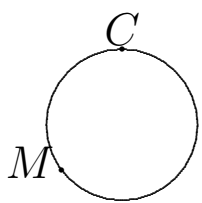
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Изобразим вершину $C$ и, например, точку $M$.



**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

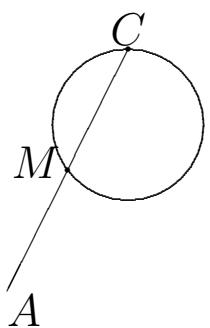
**Решение.** Изобразим вершину $C$ и, например, точку $M$.



**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Изобразим вершину $C$ и, например, точку $M$.

Теперь строим сторону $AC$.

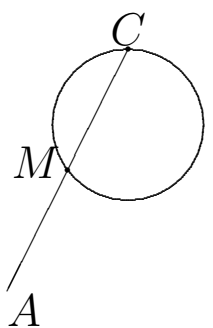


**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Изобразим вершину $C$ и, например, точку $M$.

Теперь строим сторону $AC$.

Теперь можно, например, провести медиану $AL$ таким образом, чтобы точка её пересечения с окружностью делила $AL$ в отношении $2:1$.

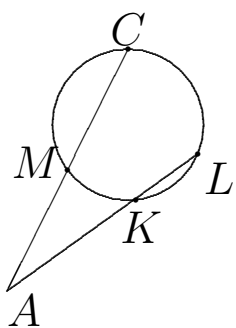


**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Изобразим вершину $C$ и, например, точку $M$.

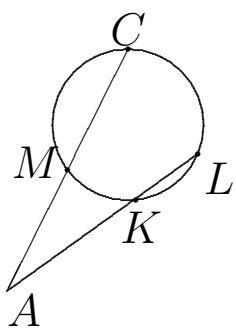
Теперь строим сторону $AC$.

Теперь можно, например, провести медиану $AL$ таким образом, чтобы точка её пересечения с окружностью делила $AL$ в отношении $2:1$.



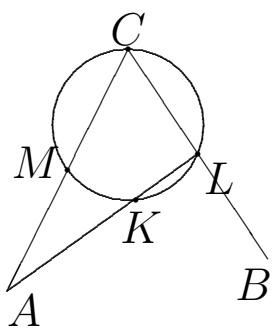
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Точку $B$ получим как пересечение прямых $CL$ и $MK$.



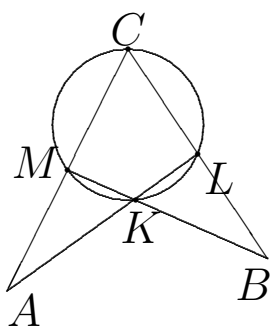
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Точку $B$ получим как пересечение прямых $CL$ и $MK$.



**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

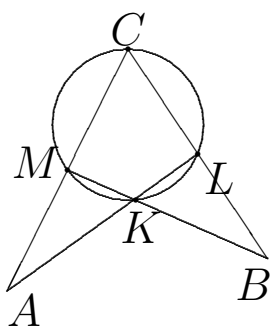
**Решение.** Точку $B$ получим как пересечение прямых $CL$ и $MK$.



**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Точку $B$ получим как пересечение прямых $CL$ и $MK$.

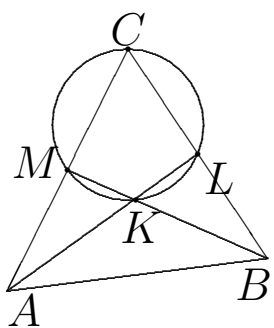
Осталось завершить построение чертежа проведением $AB$



**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Точку $B$ получим как пересечение прямых $CL$ и $MK$.

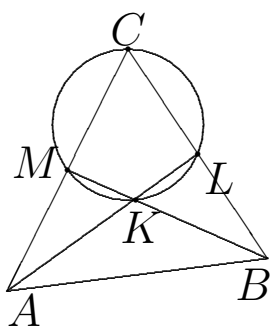
Осталось завершить построение чертежа проведением $AB$



**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Точку $B$ получим как пересечение прямых $CL$ и $MK$.

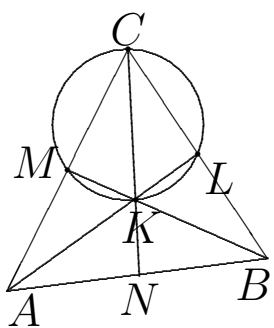
Осталось завершить построение чертежа проведением $AB$ и $CN$.



**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

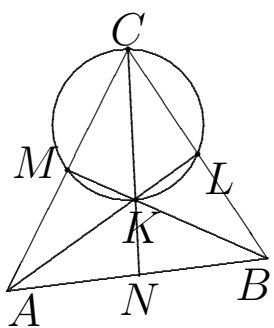
**Решение.** Точку $B$ получим как пересечение прямых $CL$ и $MK$.

Осталось завершить построение чертежа проведением $AB$ и $CN$.



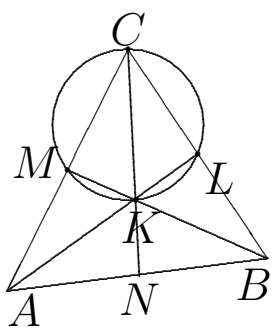
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Построение чертежа завершено, приступим к решению задачи.



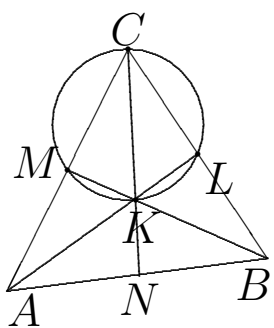
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Точки $M$ и $L$ — это середины сторон $AC$ и $BC$, поэтому **напрашивается...**



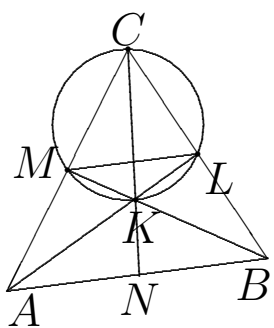
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Точки $M$ и $L$ — это середины сторон $AC$ и $BC$, поэтому **напрашивается** провести хотя бы одну среднюю линию.



**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

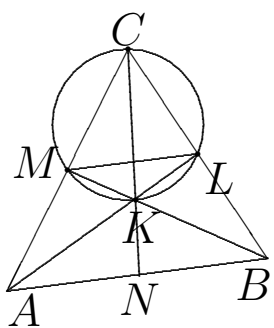
**Решение.** Точки $M$ и $L$ — это середины сторон $AC$ и $BC$, поэтому **напрашивается** провести хотя бы одну среднюю линию.



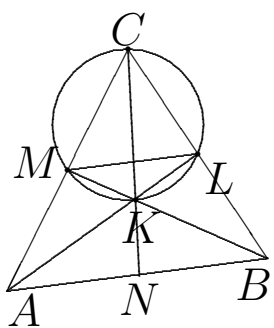
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** Медиану $NC$ надо «затянуть» в **«хорошие»** треугольники.

Можно попытаться «запихнуть» в «хорошие» треугольники не сам этот отрезок, а сравнимые с ним.



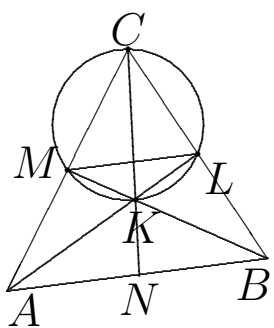
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** Медиану $NC$ надо «затянуть» в **«хорошие»** треугольники.

Можно попытаться «запихнуть» в «хорошие» треугольники не сам этот отрезок, а сравнимые с ним. Например, поскольку в точке пересечения медианы делятся в отношении $1:2$, то достаточно найти $KC$, тогда $NC = \quad \cdot KC$.

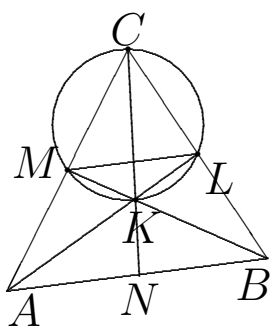
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** Медиану $NC$ надо «затянуть» в **«хорошие»** треугольники.

Можно попытаться «запихнуть» в «хорошие» треугольники не сам этот отрезок, а сравнимые с ним. Например, поскольку в точке пересечения медианы делятся в отношении $1:2$, то достаточно найти $KC$, тогда $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$.

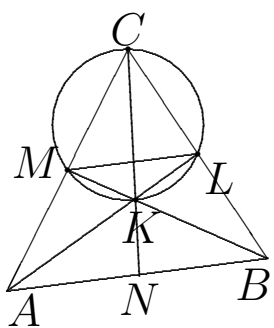
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$.

Обозначим радиус окружности, проходящей через точки $K, L, M, C$, через $R$. Площади треугольников $KLC$ и $KMC$ равны, так как у них общее основание и равные высоты, поэтому, сравнивая площади с помощью формулы $\dfrac{abc}{4R}$, получаем

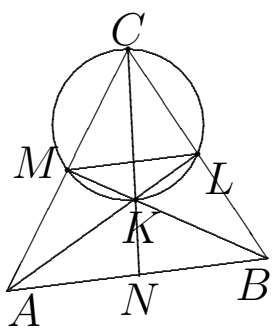
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$.

Обозначим радиус окружности, проходящей через точки $K, L, M, C$, через $R$. Площади треугольников $KLC$ и $KMC$ равны, так как у них общее основание и равные высоты, поэтому, сравнивая площади с помощью формулы $\dfrac{abc}{4R}$, получаем $KL \cdot LC = KM \cdot MC$.

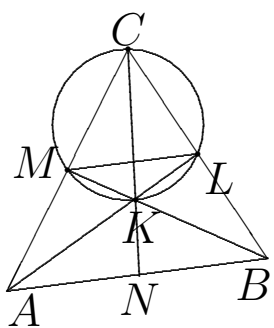
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*



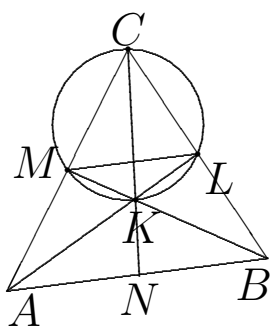

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $KL \cdot LC = KM \cdot MC$. Площадь $\triangle KLM$ в 3 раза больше площади $\triangle CLM$, поэтому из сравнения площадей по этой же формуле имеем

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $KL \cdot LC = KM \cdot MC$. Площадь $\triangle KLM$ в 3 раза больше площади $\triangle CLM$, поэтому из сравнения площадей по этой же формуле имеем $3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC$.



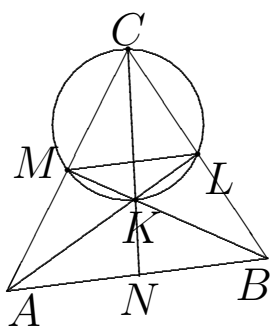
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\left\{\right.$

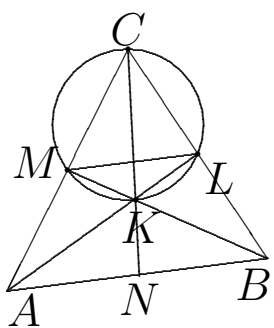
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = \end{cases}$

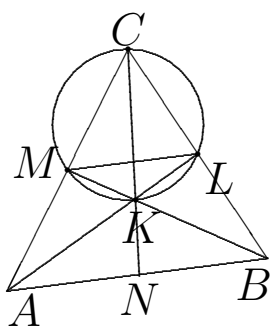
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ \end{cases}$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*



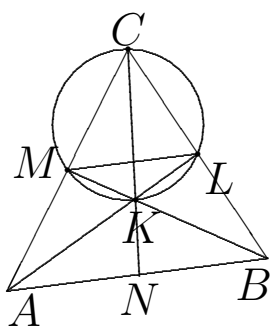

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = \end{cases}$

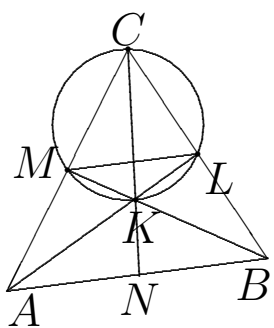
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем



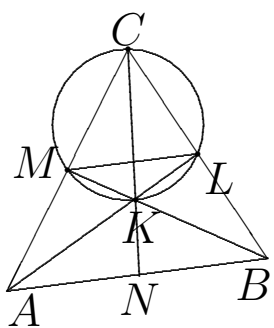
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC =$ .

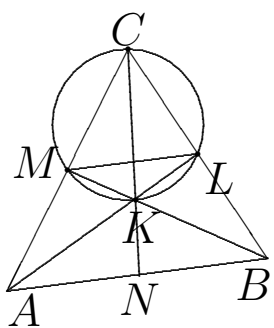
**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

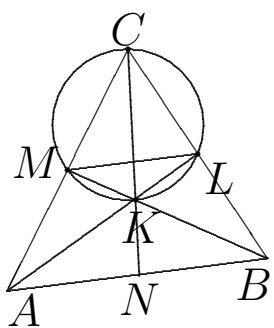
Осталось заметить, что

$S_{\triangle KCM} =$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

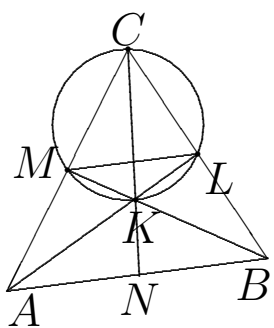
Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.




Осталось заметить, что

$S_{\triangle KCM} = S_{\triangle MPC} + S_{\triangle MPK} =$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*



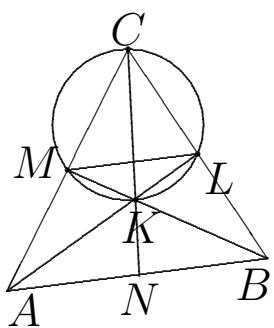

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

Осталось заметить, что

$$S_{\triangle KCM} = S_{\triangle MPC} + S_{\triangle MPK} = S_{\triangle MPC} + \frac{1}{3} S_{\triangle MPC} =$$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

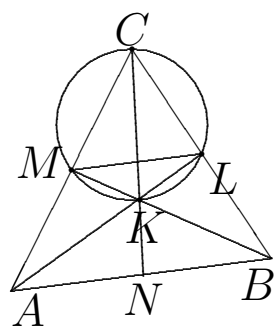
Осталось заметить, что

$$S_{\triangle KCM} = S_{\triangle MPC} + S_{\triangle MPK} = S_{\triangle MPC} + \frac{1}{3} S_{\triangle MPC} = \frac{4}{3} S_{\triangle MPC} =$$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

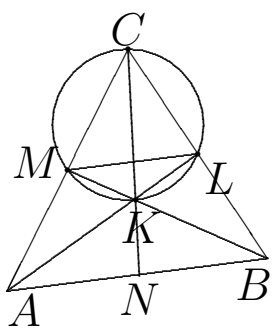
Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.




Осталось заметить, что

$$S_{\triangle KCM} = S_{\triangle MPC} + S_{\triangle MPK} = S_{\triangle MPC} + \frac{1}{3} S_{\triangle MPC} = \frac{4}{3} S_{\triangle MPC} = \frac{2}{3} S_{\triangle LMC}.$$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \frac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$,

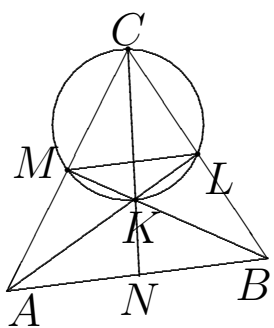
Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем

$LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$,

$S_{\triangle KCM} = \frac{2}{3} S_{\triangle LMC}$.

Поэтому ——————— =

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

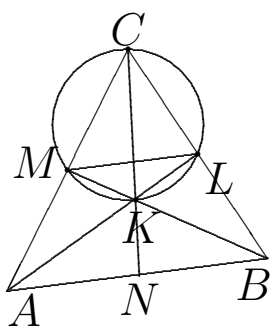



**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

Поэтому $\underline{KM \cdot MC \cdot \qquad} =$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

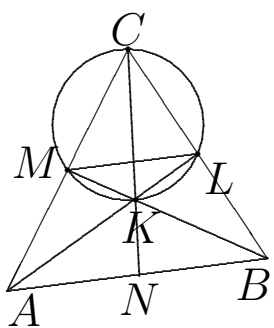



**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

Поэтому $\dfrac{KM \cdot MC \cdot KC}{4R} = \dfrac{2}{3}$.

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

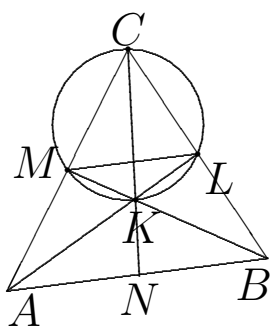



**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

Поэтому $\dfrac{KM \cdot MC \cdot KC}{4R} = \dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{LM \cdot \qquad}{\qquad}$,

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

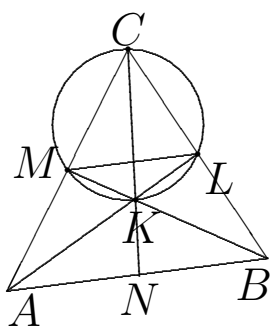



**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

Поэтому $\dfrac{KM \cdot MC \cdot KC}{4R} = \dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{LM \cdot MC \cdot \qquad}{\qquad}$,

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

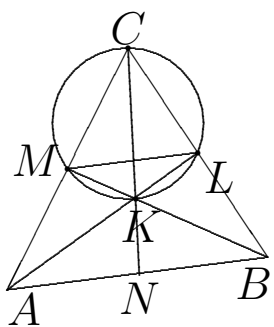



**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

Поэтому $\dfrac{KM \cdot MC \cdot KC}{4R} = \dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{LM \cdot MC \cdot LC}{4R}$, откуда

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*



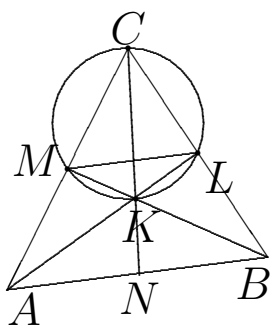

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

Поэтому $\dfrac{KM \cdot MC \cdot KC}{4R} = \dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{LM \cdot MC \cdot LC}{4R}$, откуда

$$CN =$$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*



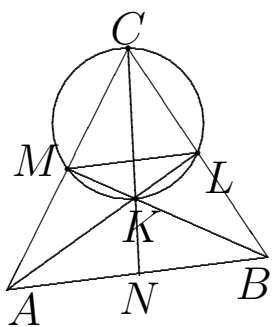

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

Поэтому $\dfrac{KM \cdot MC \cdot KC}{4R} = \dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{LM \cdot MC \cdot LC}{4R}$, откуда

$$CN = \frac{3}{2} KC =$$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*



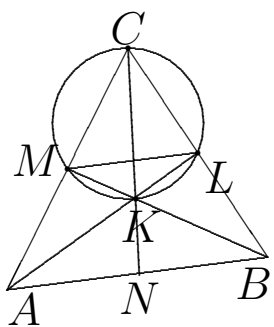

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

Поэтому $\dfrac{KM \cdot MC \cdot KC}{4R} = \dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{LM \cdot MC \cdot LC}{4R}$, откуда

$$CN = \frac{3}{2} KC = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{LM \cdot LC}{KM} =$$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*




**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

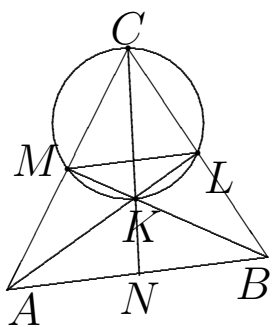
Поэтому $\dfrac{KM \cdot MC \cdot KC}{4R} = \dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{LM \cdot MC \cdot LC}{4R}$, откуда

$$CN = \frac{3}{2}KC = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{LM \cdot LC}{KM} = \frac{\dfrac{a}{2} \cdot \sqrt{3}KM}{KM} =$$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** $NC = \dfrac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.



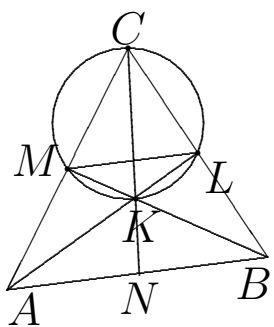

Поэтому $\dfrac{KM \cdot MC \cdot KC}{4R} = \dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{LM \cdot MC \cdot LC}{4R}$, откуда

$$CN = \frac{3}{2}KC = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{LM \cdot LC}{KM} = \frac{\dfrac{a}{2} \cdot \sqrt{3}KM}{KM} = \frac{\sqrt{3}}{2}a.$$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Решение.** $NC = \frac{3}{2} \cdot KC$, $3KL \cdot KM = LC \cdot MC$.

Из системы $\begin{cases} KL \cdot LC = KM \cdot MC, \\ 3 \cdot KL \cdot KM = LC \cdot MC, \end{cases}$ получаем $LC = \sqrt{3} \cdot KM$ и $MC = \sqrt{3} \cdot KL$.

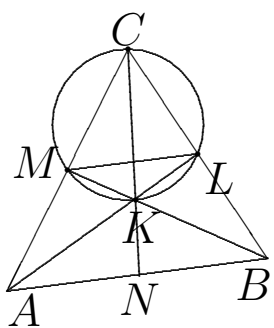



Поэтому $\frac{KM \cdot MC \cdot KC}{4R} = \frac{2}{3} \cdot \frac{LM \cdot MC \cdot LC}{4R}$, откуда

$$\mathbf{CN} = \frac{3}{2}KC = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{LM \cdot LC}{KM} = \frac{\frac{a}{2} \cdot \sqrt{3}KM}{KM} = \mathbf{\frac{\sqrt{3}}{2}a}.$$

**Пример 75.** *В треугольнике $ABC$ проведены медианы $AL$ и $BM$, пересекающиеся в точке $K$. Вершина $C$ лежит на окружности, проходящей через точки $K, L, M$. Длина стороны $AB$ равна $a$. Найти длину медианы $CN$.*

**Ответ.** $CN = \dfrac{\sqrt{3}}{2}a.$




Вернёмся к лекции?

**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**
Построение чертежа начнем с рекомендации

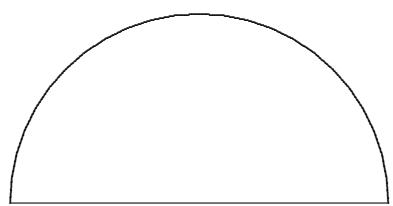
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**
Построение чертежа начнем с рекомендации «построение начать с окружности».

**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

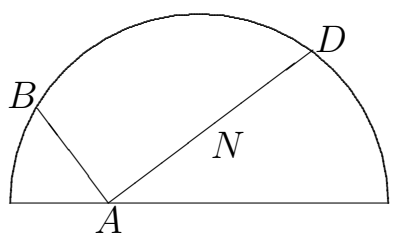
Построение чертежа начнем с рекомендации «построение начать с окружности».



**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

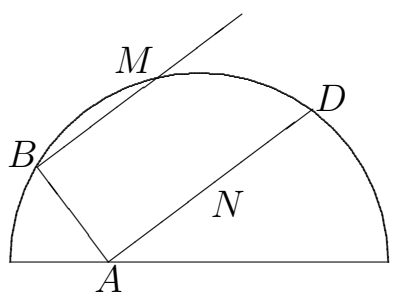
Построение чертежа начнем с рекомендации «построение начать с окружности».



**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

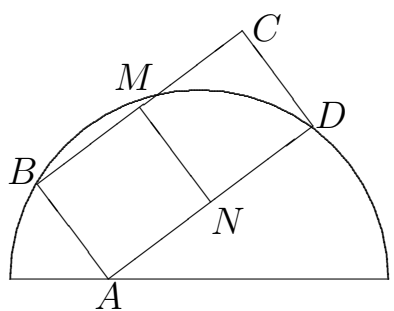
Построение чертежа начнем с рекомендации «построение начать с окружности».



**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

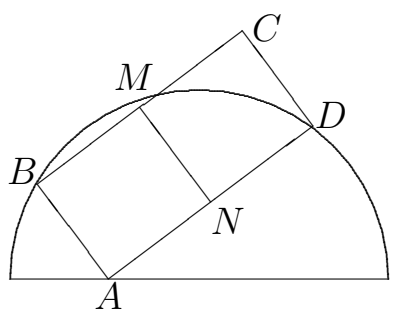
Построение чертежа начнем с рекомендации «построение начать с окружности».



**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

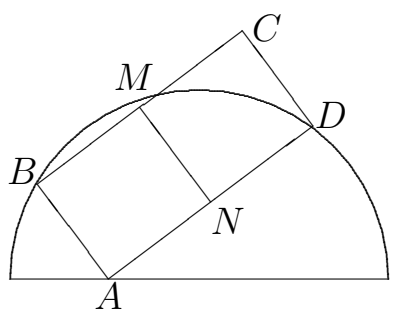
**Решение.**

Но $M$ не лежит на полуокружности, да и $AD$ равна половине $AB$ только очень приближенно...



**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**



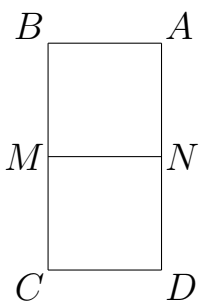

Но $M$ не лежит на полуокружности, да и $AD$ равна половине $AB$ только очень приближенно...

Увы, в данном случае сделать адекватный чертеж, начиная с окружности, будет проблематично...

**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

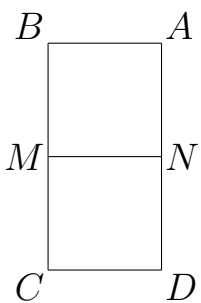
Попробуем начать с прямоугольника...



**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

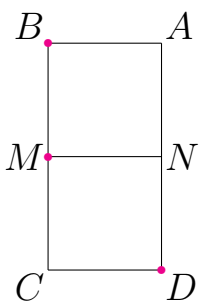
Попробуем начать с прямоугольника...



**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Попробуем начать с прямоугольника...

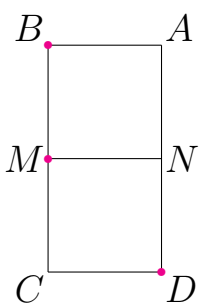


**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Попробуем начать с прямоугольника...

Центр полуокружности равноудален от точек $B$ и $M$, значит,

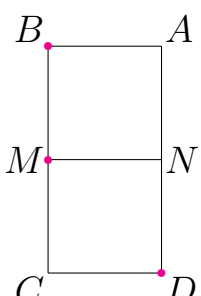


**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Попробуем начать с прямоугольника...

Центр полуокружности равноудален от точек $B$ и $M$, значит, этот центр лежит на серединном перпендикуляре к $BM$.

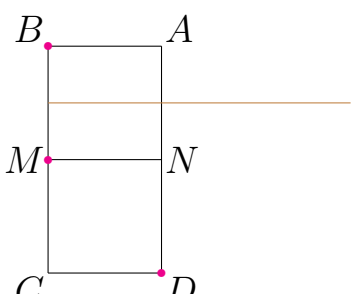


**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Попробуем начать с прямоугольника...

Центр полуокружности равноудален от точек $B$ и $M$, значит, этот центр лежит на серединном перпендикуляре к $BM$.

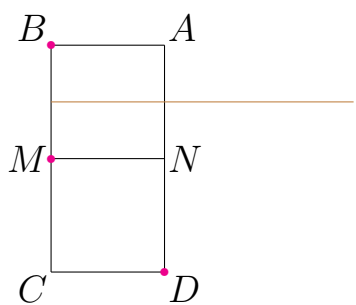


**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Попробуем начать с прямоугольника...

Центр полуокружности равноудален от точек $D$ и $M$, значит,

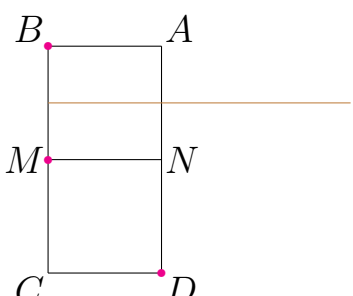


**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Попробуем начать с прямоугольника...

Центр полуокружности равноудален от точек $D$ и $M$, значит, этот центр лежит на серединном перпендикуляре к $MD$.

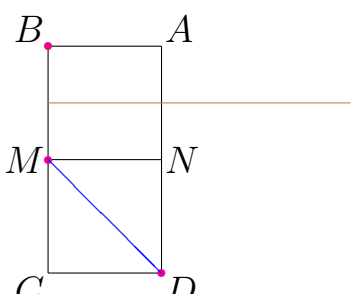


**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Попробуем начать с прямоугольника...

Центр полуокружности равноудален от точек $D$ и $M$, значит, этот центр лежит на серединном перпендикуляре к $MD$.

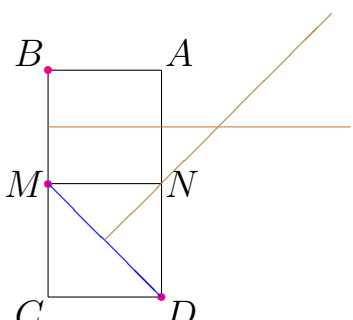


**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Попробуем начать с прямоугольника...

Центр полуокружности равноудален от точек $D$ и $M$, значит, этот центр лежит на серединном перпендикуляре к $MD$.

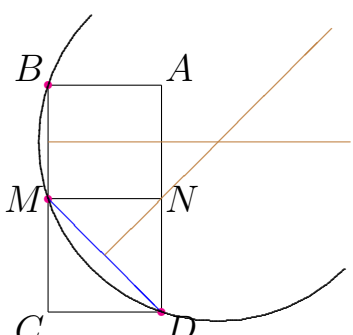


**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Попробуем начать с прямоугольника...

Центр полуокружности равноудален от точек $D$ и $M$, значит, этот центр лежит на серединном перпендикуляре к $MD$.

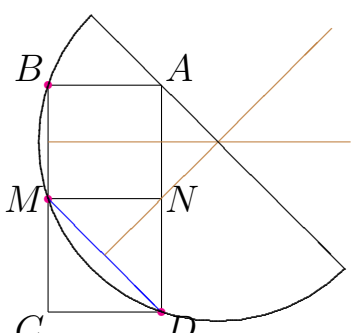


**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

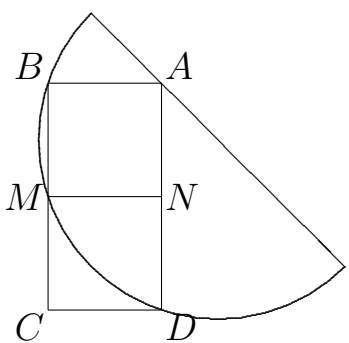
Попробуем начать с прямоугольника...

Центр полуокружности равноудален от точек $D$ и $M$, значит, этот центр лежит на серединном перпендикуляре к $MD$.



**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**
Включим «**цветное зрение**».

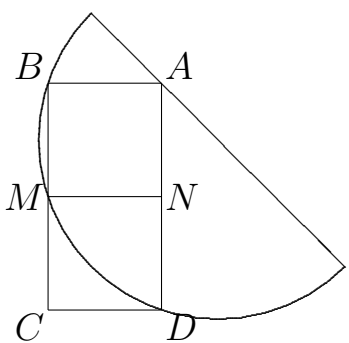


**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN =$



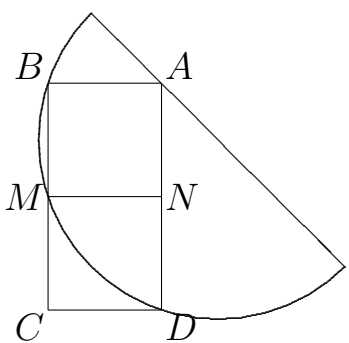
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN =$

$= AD/2 =$



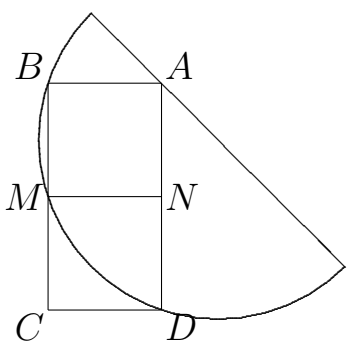
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN =$

$= AD/2 = \sqrt{S_{ABMN}} =$



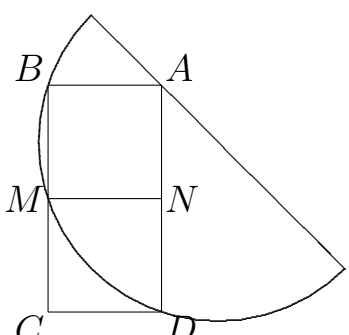
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN =$

$= AD/2 = \sqrt{S_{ABMN}} = \sqrt{S_{ABCD}/2} =$



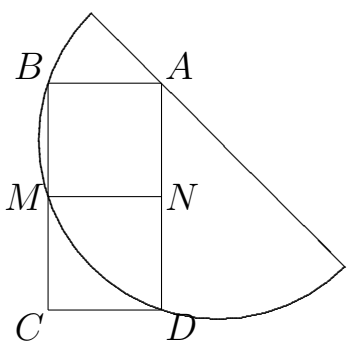
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN =$

$= AD/2 = \sqrt{S_{ABMN}} = \sqrt{S_{ABCD}/2} = \sqrt{10}.$



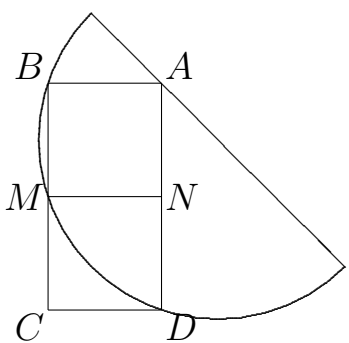
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$= AD/2 = \sqrt{S_{ABMN}} = \sqrt{S_{ABCD}/2} = \sqrt{10}$.



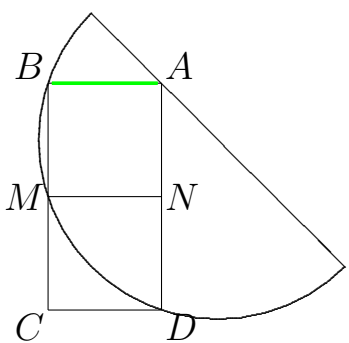
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$= AD/2 = \sqrt{S_{ABMN}} = \sqrt{S_{ABCD}/2} = \sqrt{10}$.



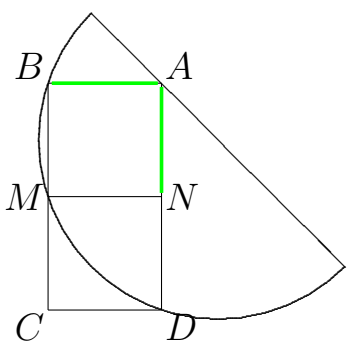
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна 20.*

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$= AD/2 = \sqrt{S_{ABMN}} = \sqrt{S_{ABCD}/2} = \sqrt{10}$.



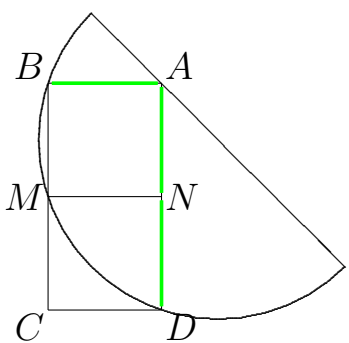
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$= AD/2 = \sqrt{S_{ABMN}} = \sqrt{S_{ABCD}/2} = \sqrt{10}$.



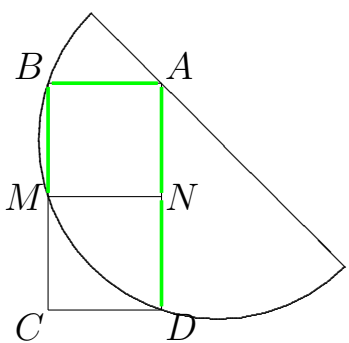
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$= AD/2 = \sqrt{S_{ABMN}} = \sqrt{S_{ABCD}/2} = \sqrt{10}$.



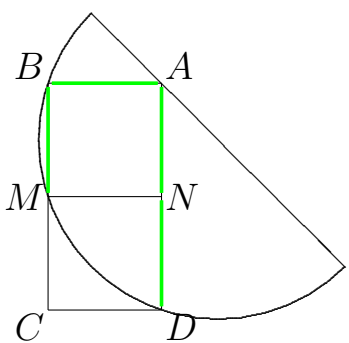
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD =$



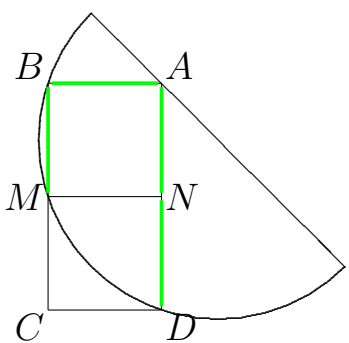
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \qquad = \sqrt{MN^2 + ND^2}$



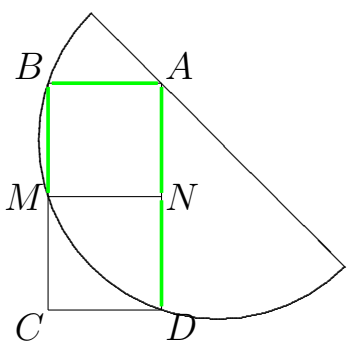
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20} = \sqrt{MN^2 + ND^2}$



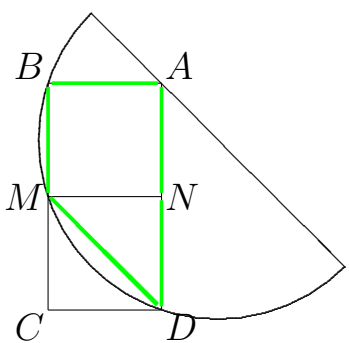
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «цветное зрение».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20} = \sqrt{MN^2 + ND^2}$



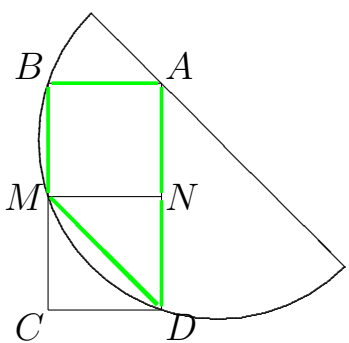
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20}$, $BD =$



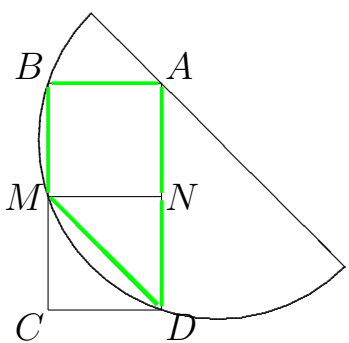
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20}$, $BD = \quad = \sqrt{AB^2 + AD^2}$



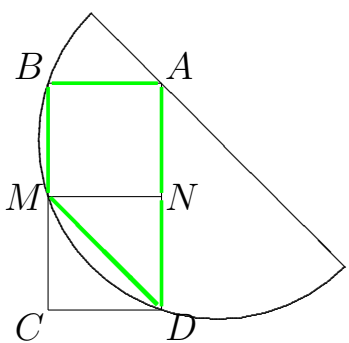
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «цветное зрение».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50} = \sqrt{AB^2 + AD^2}$



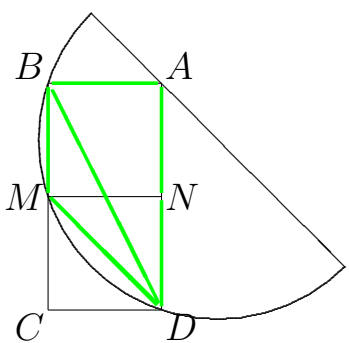
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «цветное зрение».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50} = \sqrt{AB^2 + AD^2}$



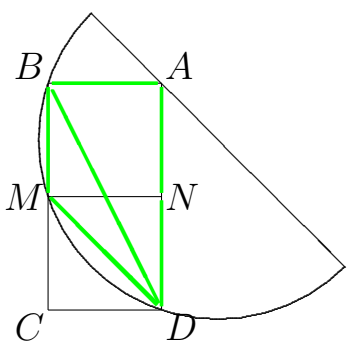
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50}$.



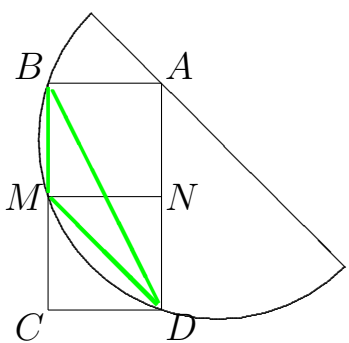
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50}$.



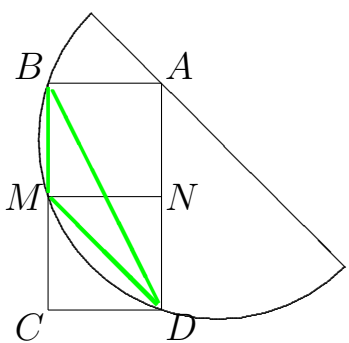
**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

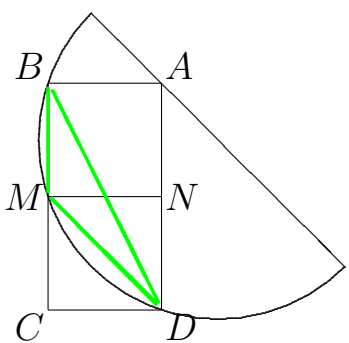
$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50}$.




По теореме синусов...

**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**




Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50}$.

$R =$

По теореме синусов...

**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

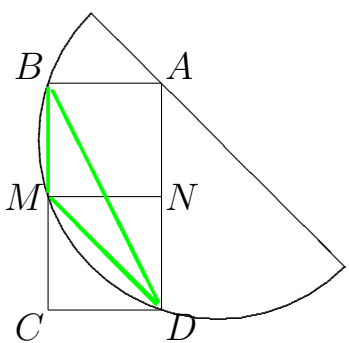
**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50}$.

$R = \qquad = \dfrac{BD}{\sin \angle BMD}$.

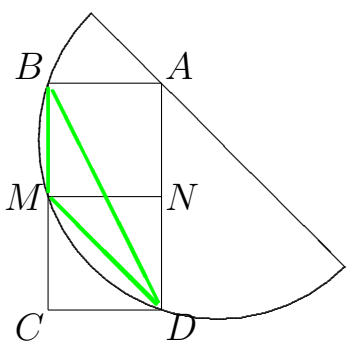



По теореме синусов...

**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**

Включим «**цветное зрение**».




$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

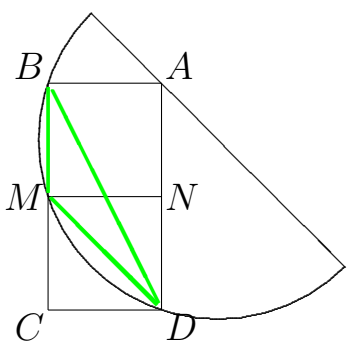
$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50}$.

$$R = \quad = \frac{\sqrt{50}}{\sin\dfrac{3\pi}{4}} = \frac{BD}{\sin\angle BMD}.$$

По теореме синусов...

**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**




Включим «**цветное зрение**».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

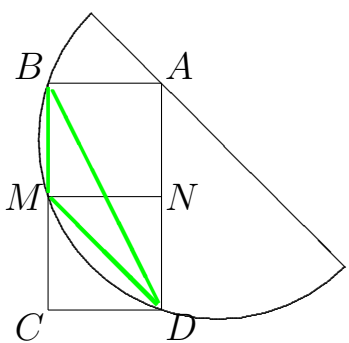
$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50}$.

$$R = 10 = \frac{\sqrt{50}}{\sin\dfrac{3\pi}{4}} = \frac{BD}{\sin\angle BMD}.$$

По теореме синусов...

**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна* 20.

**Решение.**




Включим «цветное зрение».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50}$.

$$R = 10 = \frac{\sqrt{50}}{\sin\dfrac{3\pi}{4}} = \frac{BD}{\sin\angle BMD}.$$

По теореме синусов...

**Пример 76.** *На основании полукруга лежит вершина $A$ прямоугольника $ABCD$. Отрезок $MN$ делит прямоугольник $ABCD$ на два квадрата $ABMN$ и $CDNM$. Точки $B, M, D$ лежат на полуокружности (т.е. на границе полукруга). Найдите радиус полуокружности, если площадь $ABCD$ равна 20.*

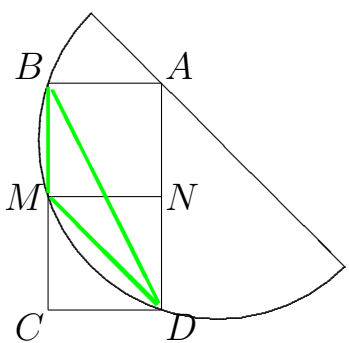
**Решение.**

Включим «цветное зрение».

$AB = AN = ND = BM = MN = \sqrt{10}$.

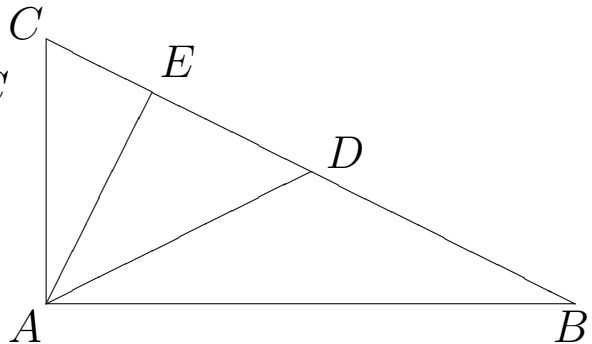
$MD = \sqrt{20}$, $BD = \sqrt{50}$.

$$R = 10 = \frac{\sqrt{50}}{\sin\dfrac{3\pi}{4}} = \frac{BD}{\sin\angle BMD}.$$



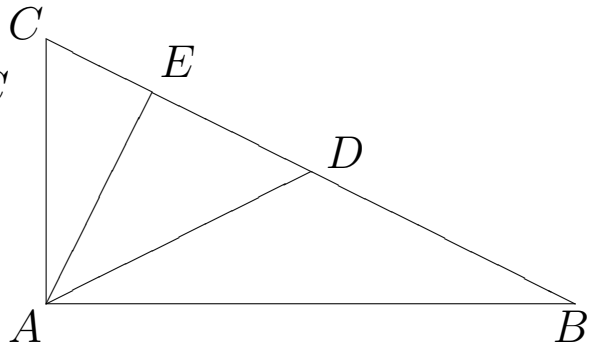

Вернемся к лекции?

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.**

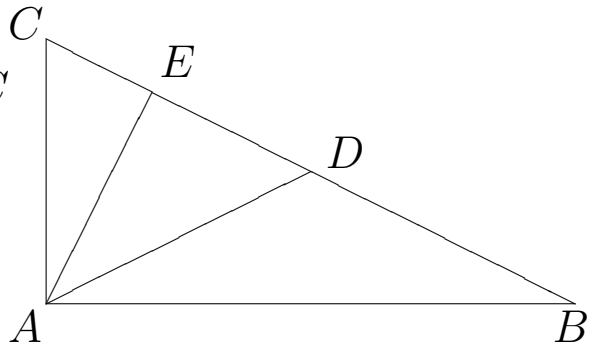
**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?*

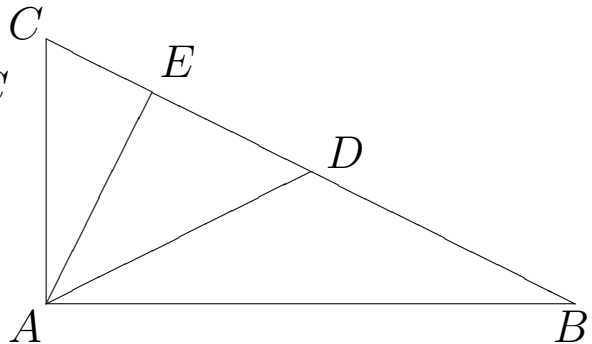
**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*

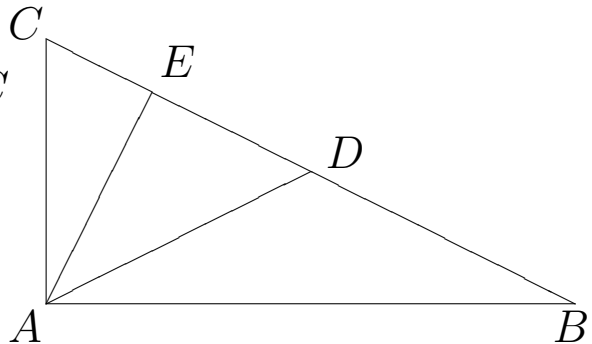



**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?*

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*

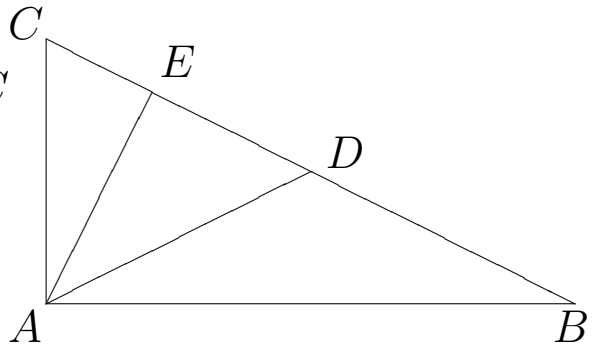



**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?*

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*

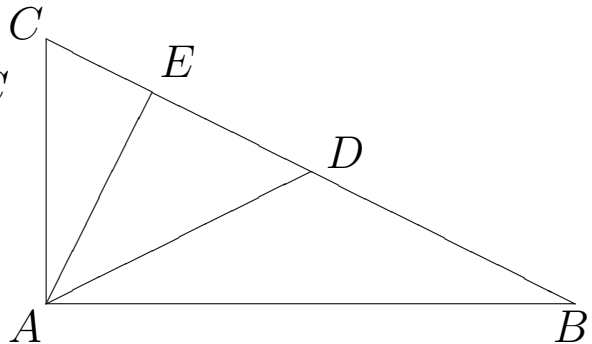



**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*



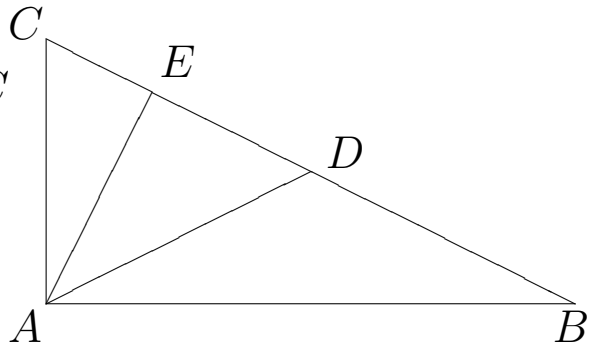

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

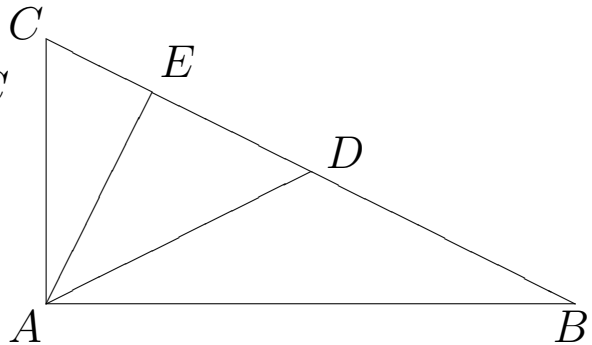
*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

Как можно найти отношение длин отрезков?

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

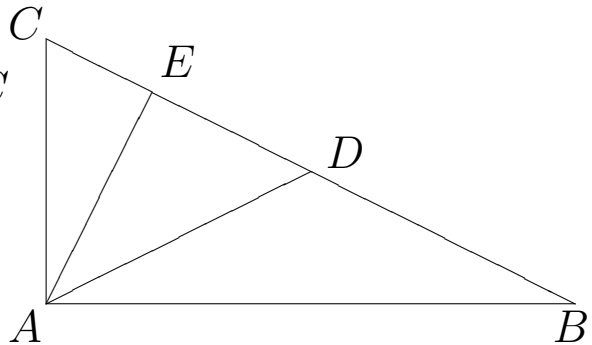
*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

По-видимому, нам следует выразить длины этих отрезков в каких-либо единицах.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

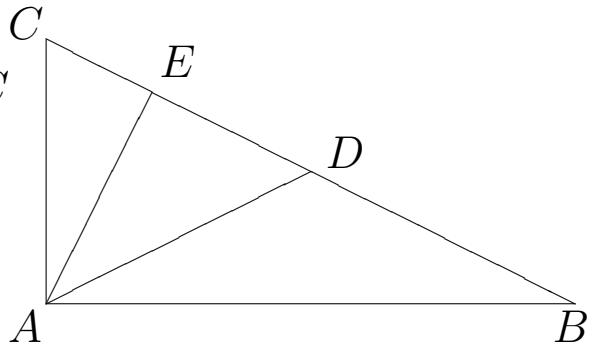
*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

Это позволит вычислить искомые отношения, причем можно рассчитывать на то, что эти отношения не будут зависеть от выбора единицы длины.

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

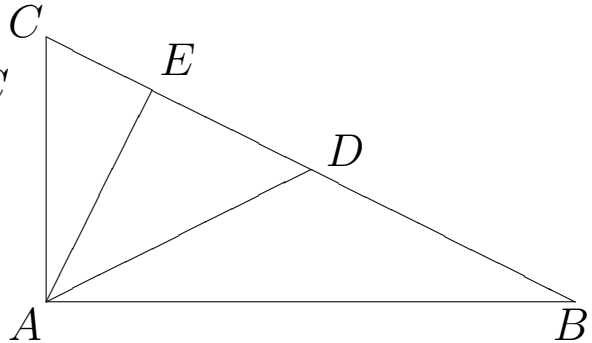
*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

Обычно в качестве единицы длины выбирают метры, сантиметры и т.п.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

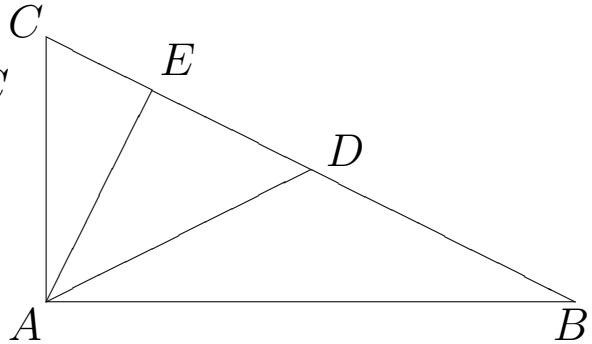
*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

В данном случае можно выбрать в качестве единицы длины длину одного из отрезков, рассматриваемых в задаче (в том числе и в *условии* задачи).

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

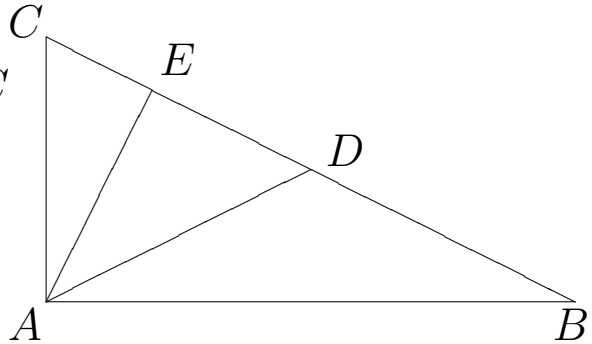
*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

В данном случае можно выбрать в качестве единицы длины длину одного из отрезков, рассматриваемых в задаче.

Иногда пишут «пусть длина отрезка (такого-то) равна 1». Но эта фраза имеет несколько иной смысл.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

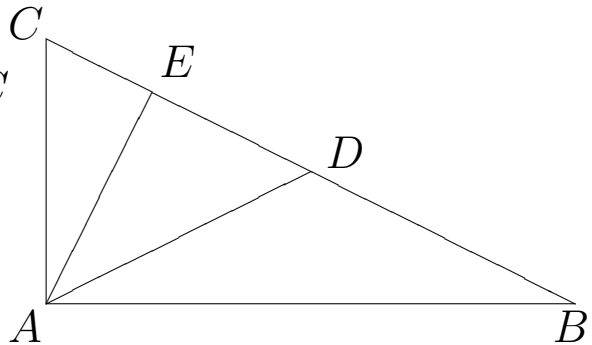
*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

Можно написать «примем за единицу длины длину отрезка (такого-то)» или получать длины в виде $AB = 5 \cdot XY$, $AC = 10 \cdot XY$ и т.п., где $XY$ — тот отрезок, длину которого мы приняли за единицу.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

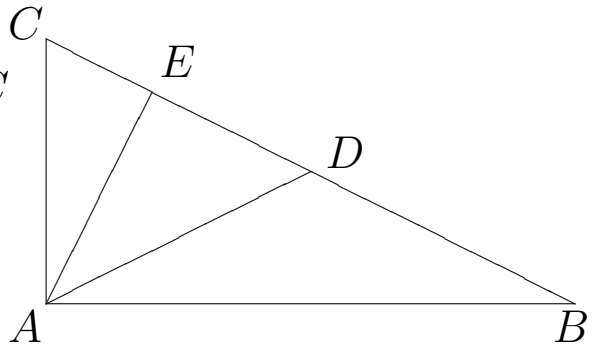
*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

В данном случае можно выбрать в качестве единицы длины длину одного из отрезков, рассматриваемых в задаче.

В условии длина $AE$ выражена через длину отрезка $AD$.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

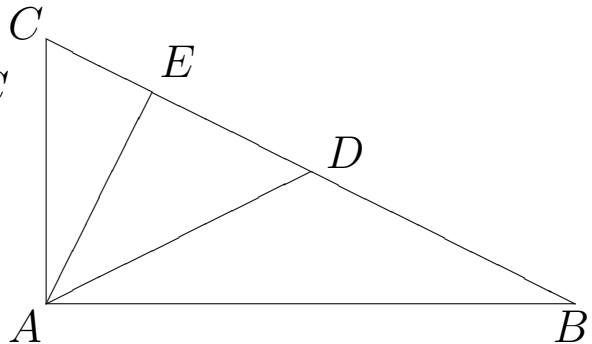
*Что надо найти?* Отношения $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$.

*В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

*Сведём к числовым параметрам и введём переменные.*

Для отношений специальные буквы вводить не будем. Длины сторон выразим через $AD$.

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*

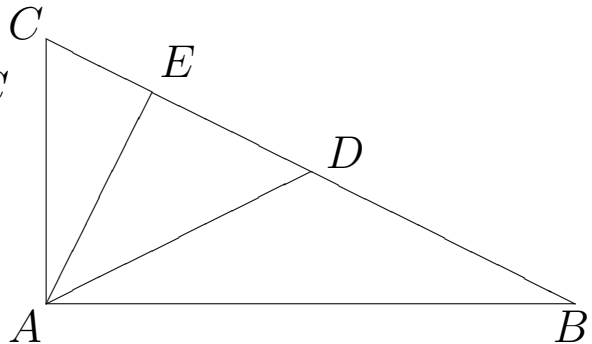



**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*



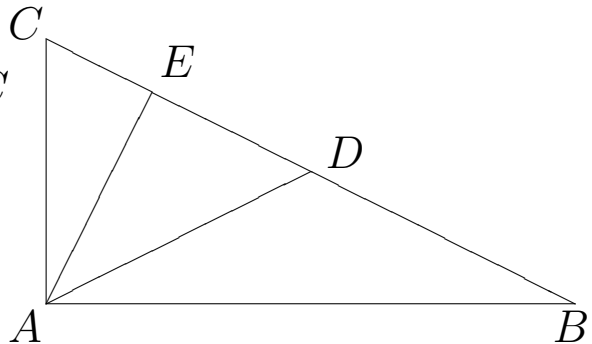

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью подобия треугольников*

$\triangle ABC \sim \triangle AEB \Rightarrow$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*



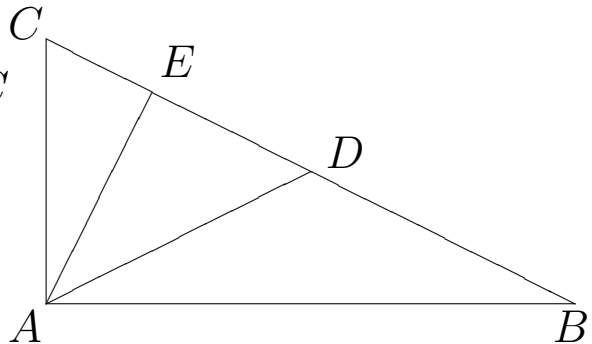

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью подобия треугольников*

$$\triangle ABC \sim \triangle AEB \;\Rightarrow\; \frac{AE}{AC} = \frac{AB}{BC} \;\Rightarrow$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*



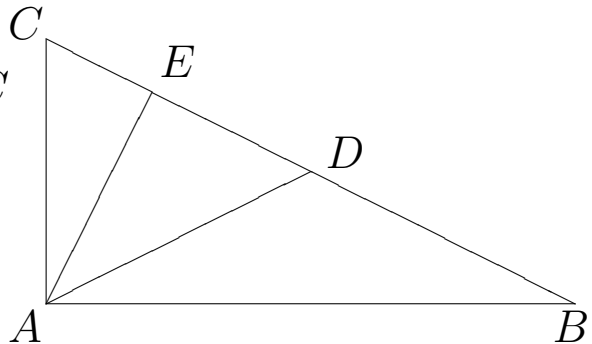

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью подобия треугольников*

$$\triangle ABC \sim \triangle AEB \;\Rightarrow\; \frac{AE}{AC} = \frac{AB}{BC} \;\Rightarrow\; 0,96 \cdot AD \cdot BC = AC \cdot AB.$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

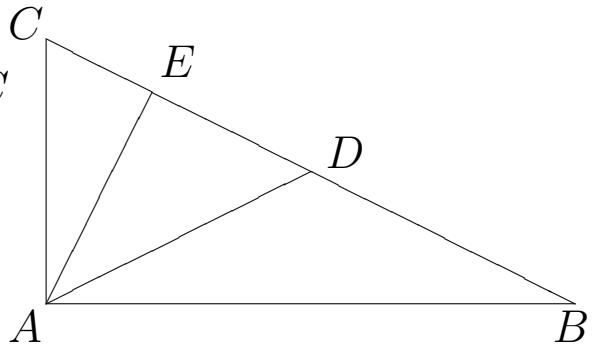
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью подобия треугольников*

$$\triangle ABC \sim \triangle AEB \;\Rightarrow\; \frac{AE}{AC} = \frac{AB}{BC} \;\Rightarrow\; 0,96 \cdot AD \cdot BC = AC \cdot AB.$$

$$0,96 \cdot AD \cdot BC = AC \cdot AB. \qquad (2)$$

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*

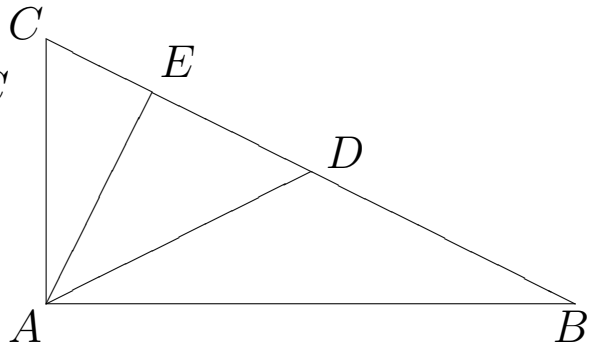



**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью вычисления длины гипотенузы*

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*



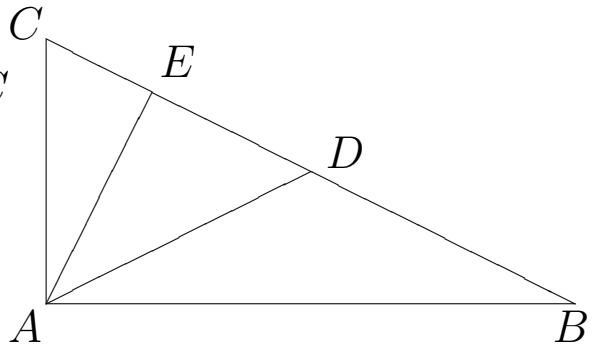

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью вычисления длины гипотенузы*

Прямоугольному треугольнику соответствуют несколько **базовых ассоциаций.**

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

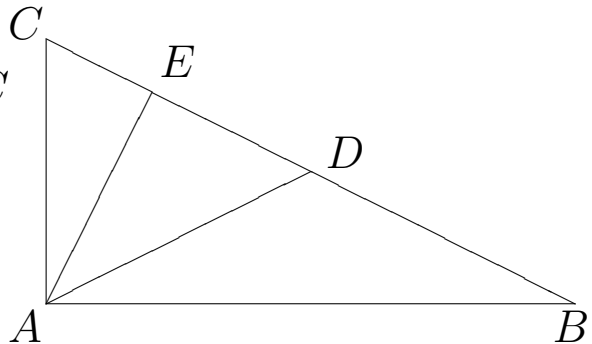
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью вычисления длины гипотенузы*

Прямоугольному треугольнику соответствуют несколько **базовых ассоциаций.**

$$BC^2 = AB^2 + AC^2. \tag{3}$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*



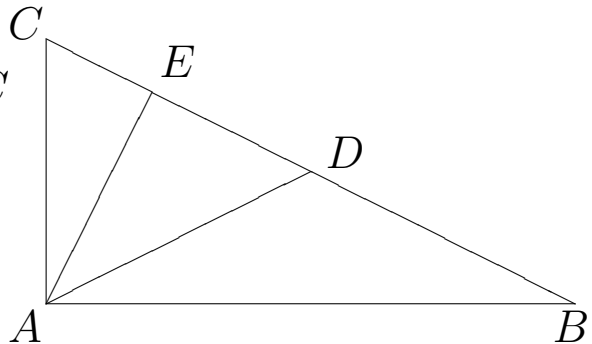

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Использование равнобедренности треугольника*

Прямоугольному треугольнику соответствуют несколько **базовых ассоциаций.**

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*



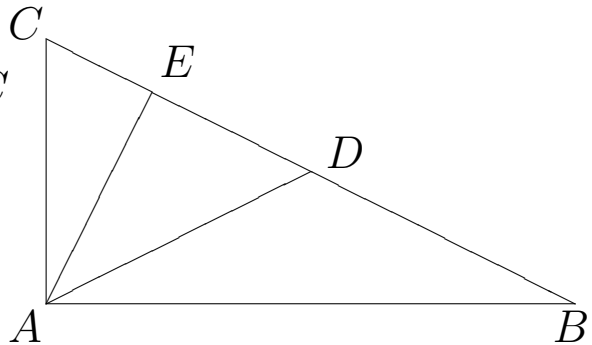

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Использование равнобедренности треугольника*

$D$ — центр окружности, описанной около треугольника $ABC$. Поэтому треугольник $\triangle ADB$ — равнобедренный.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

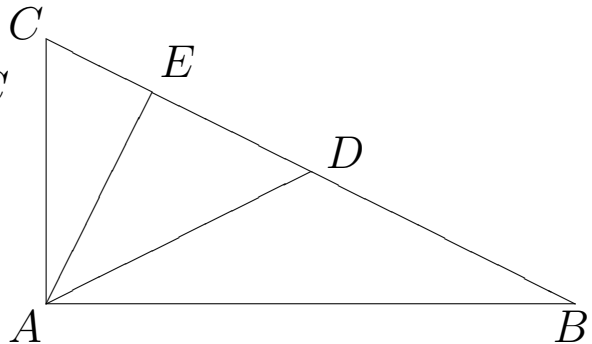
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Использование равнобедренности треугольника*

$D$ — центр окружности, описанной около треугольника $ABC$. Поэтому треугольник $\triangle ADB$ — равнобедренный. Значит,

$$BC = 2CD = 2AD. \tag{4}$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

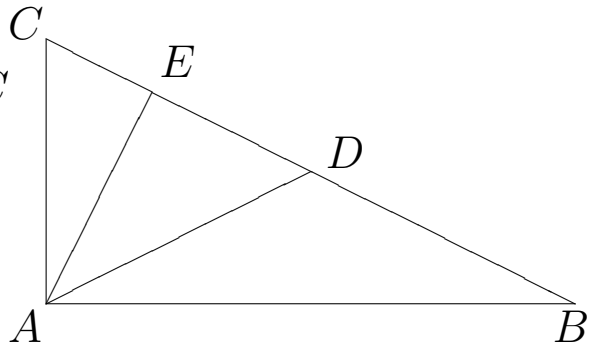
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью описанной окружности*

Используем **формулу для площади треугольника**:

$$\frac{abc}{4R} = \frac{AB \cdot AC}{2} \Rightarrow$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

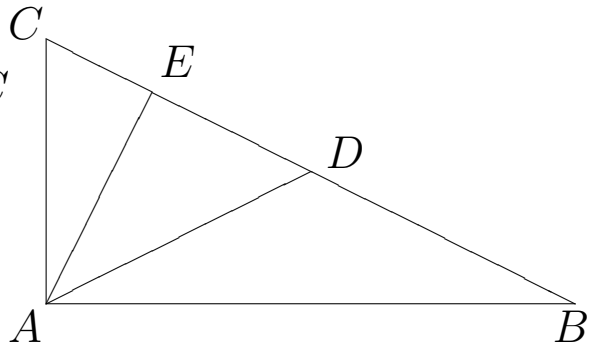
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью описанной окружности*

Используем **формулу для площади треугольника**:

$$\frac{abc}{4R} = \frac{AB \cdot AC}{2} \Rightarrow \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4 \cdot AD} = \frac{AB \cdot AC}{2} \Rightarrow$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

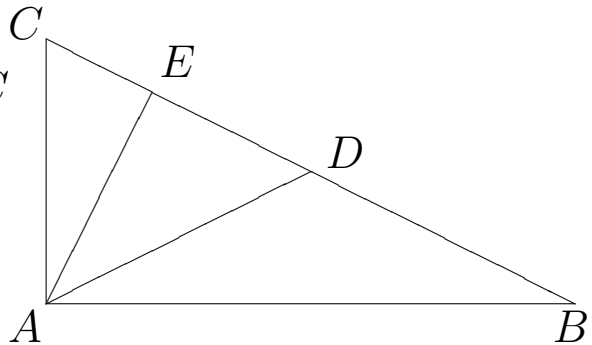
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью описанной окружности*

Используем **формулу для площади треугольника**:

$$\frac{abc}{4R} = \frac{AB \cdot AC}{2} \Rightarrow \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4 \cdot AD} = \frac{AB \cdot AC}{2} \Rightarrow BC = 2AD.$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

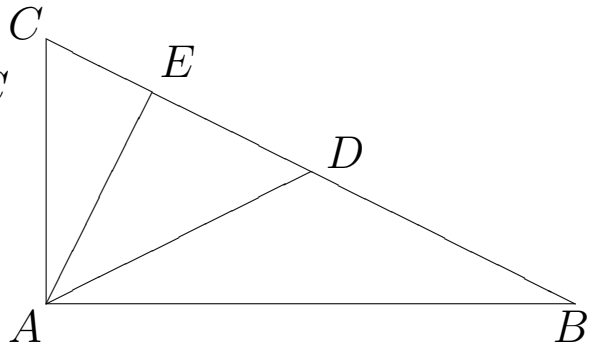
*Получение уравнения с помощью описанной окружности*

Используем **формулу для площади треугольника**:

$$\frac{abc}{4R} = \frac{AB \cdot AC}{2} \Rightarrow \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4 \cdot AD} = \frac{AB \cdot AC}{2} \Rightarrow BC = 2AD.$$

Вновь получили **уравнение (4).**

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*



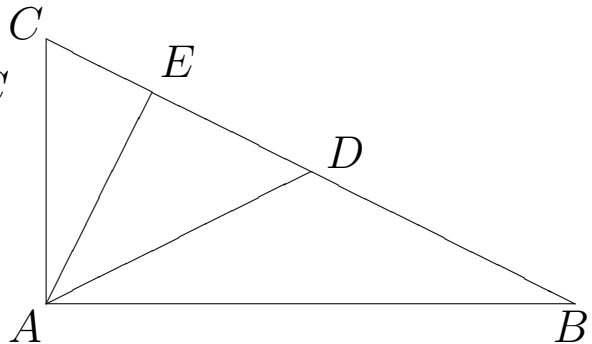

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Использование дополнительного построения*

$D$ — середина $BC$. Используем **рекомендуемое построение:**

**Пример 77.** *В треугольнике* $\triangle ABC$ *угол* $\angle BAC$ *— прямой. Отношение длины высоты* $AE$ *к длине медианы* $AD$ *равно* $0,96$. *Найдите отношения длин сторон.*

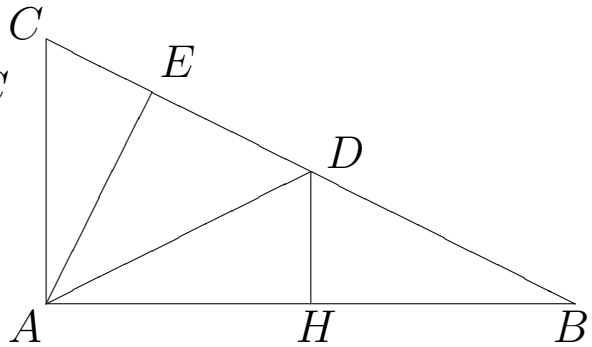



**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Использование дополнительного построения*

$D$ — середина $BC$. Используем **рекомендуемое построение:** проведём в $\triangle ABC$ среднюю линию $DH$.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

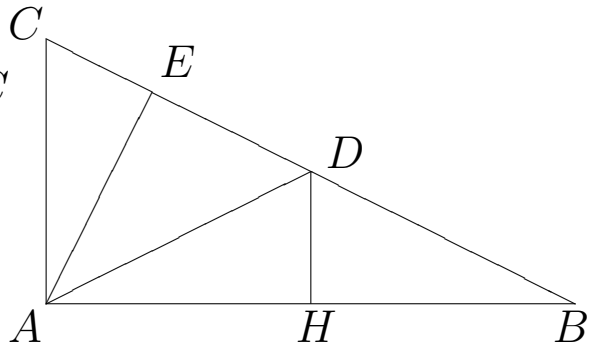
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Использование дополнительного построения*

$D$ — середина $BC$. Используем **рекомендуемое построение:** проведём в $\triangle ABC$ среднюю линию $DH$.

Она параллельна $AC$, значит, $DH \perp AB$, что «увеличивает ценность» этого построения.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

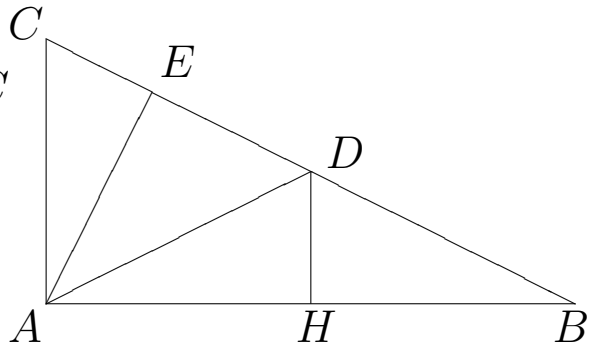
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Использование дополнительного построения*

По свойству средней линии треугольника

$$\left(\frac{AB}{2}\right)^2 = AD^2 - \left(\frac{AC}{2}\right)^2 \Rightarrow$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

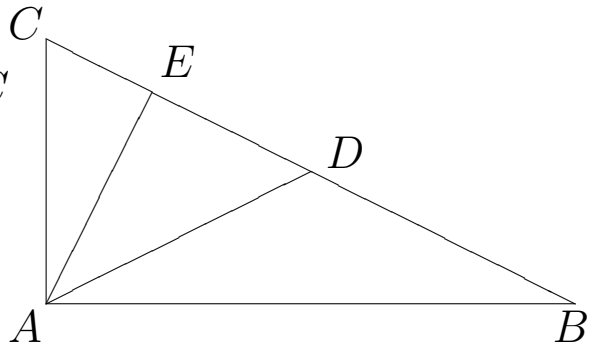
*Использование дополнительного построения*

По свойству средней линии треугольника

$$\left(\frac{AB}{2}\right)^2 = AD^2 - \left(\frac{AC}{2}\right)^2 \Rightarrow$$

$$AB^2 = 4AD^2 - AC^2. \tag{5}$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*



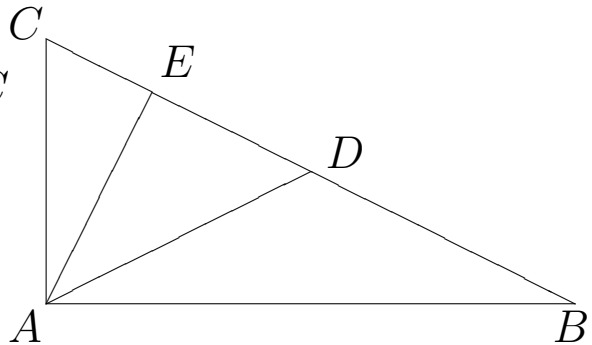

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

«Половинки» отрезка $BC$ — отрезки $BD$ и $CD$ — являются сторонами треугольников $\triangle ABD$ и соответственно $\triangle ACD$.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*



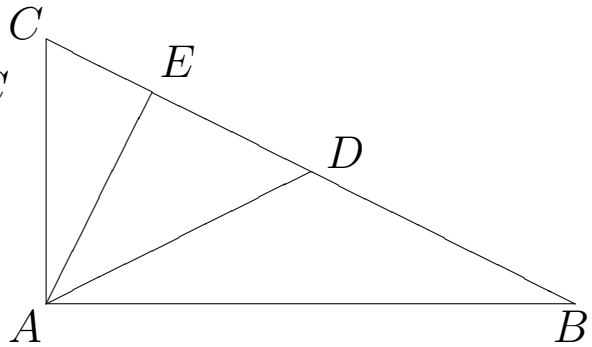

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

«Половинки» отрезка $BC$ — отрезки $BD$ и $CD$ — являются сторонами треугольников $\triangle ABD$ и соответственно $\triangle ACD$. В частности, площади этих треугольников равны (у них общая высота $AE$).

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*



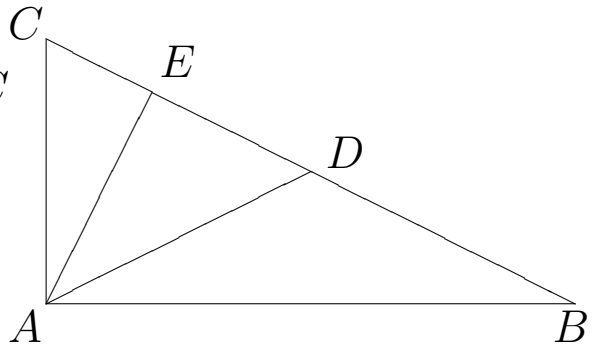

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

«Половинки» отрезка $BC$ — отрезки $BD$ и $CD$ — являются сторонами треугольников $\triangle ABD$ и соответственно $\triangle ACD$. В частности, площади этих треугольников равны (у них общая высота $AE$). Поэтому площадь треугольника $\triangle ABD$ можно вычислить разными способами.

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

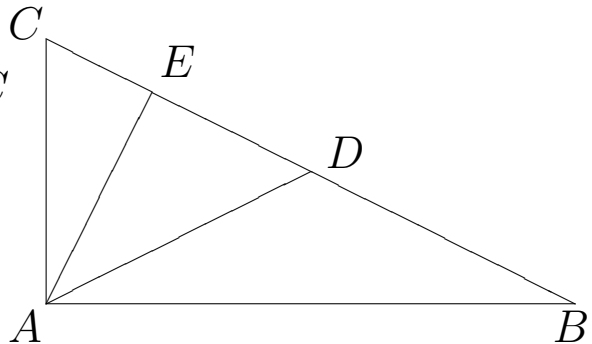
Надо найти $\frac{AC}{AB}$, $\frac{AC}{CB}$ и $\frac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$S_{\triangle ABD} =$$

Сначала применим **формулу Герона...**

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

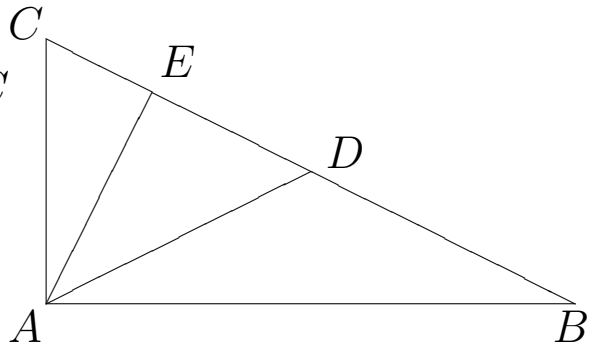
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$\overset{S_{\triangle ABD}}{=}$$

$$p = \frac{AD + DB + AB}{2} =$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

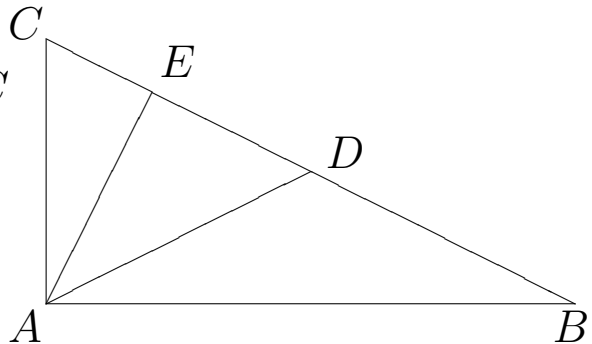
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$\overset{S_{\triangle ABD}}{=}$$

$$p = \frac{AD + DB + AB}{2} = \frac{AB}{2} + AD,$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

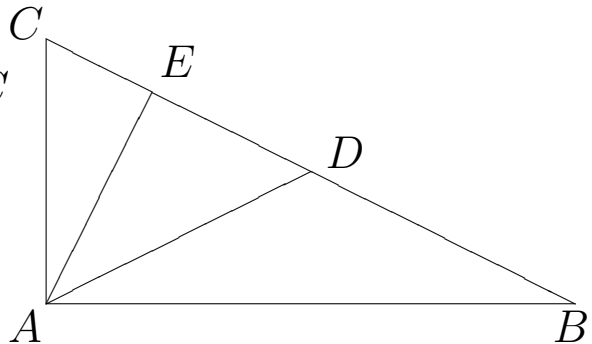
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$\overset{S_{\triangle ABD}}{=}$$

$$p = \frac{AD + DB + AB}{2} = \frac{AB}{2} + AD, \quad p - DB = p - AD =$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

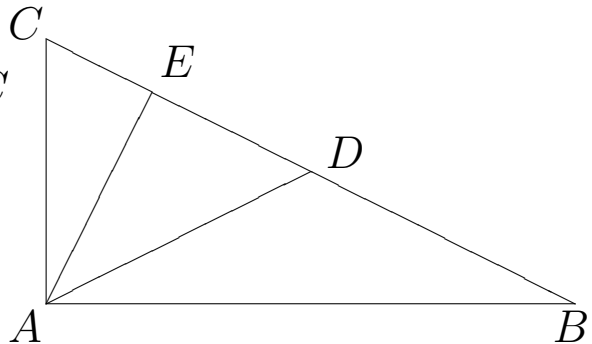
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$\overset{S_{\triangle ABD}}{=}$$

$$p = \frac{AD + DB + AB}{2} = \frac{AB}{2} + AD, \quad p - DB = p - AD = \frac{AB}{2}.$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

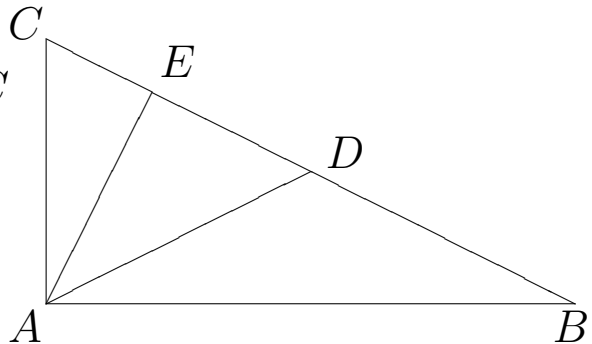
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$\sqrt{\left(AD+\frac{AB}{2}\right)\cdot\frac{AB}{2}\cdot\frac{AB}{2}\cdot\Big(\qquad\Big)} \overset{S_{\triangle ABD}}{=}$$

$$p=\frac{AD+DB+AB}{2}=\frac{AB}{2}+AD,\quad p-DB=p-AD=\frac{AB}{2}.$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

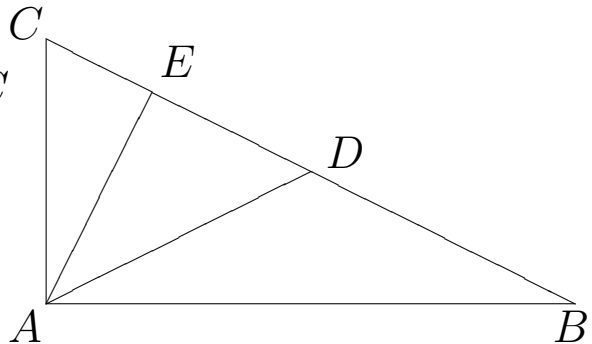
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$\sqrt{\left(AD+\frac{AB}{2}\right)\cdot\frac{AB}{2}\cdot\frac{AB}{2}\cdot\Big(\qquad\Big)} \overset{S_{\triangle ABD}}{=}$$

$$p=\frac{AD+DB+AB}{2}=\frac{AB}{2}+AD,\quad p-AB=$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

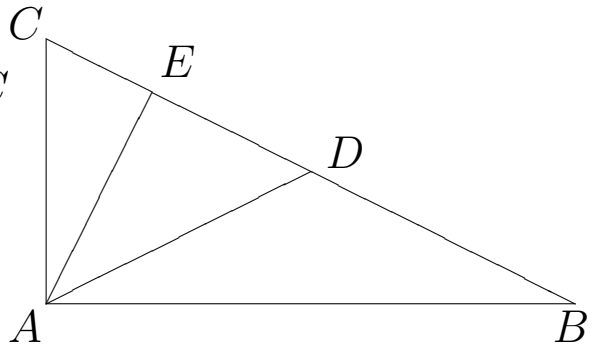
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$\sqrt{\left(AD+\frac{AB}{2}\right)\cdot\frac{AB}{2}\cdot\frac{AB}{2}\cdot\Big(\qquad\Big)} \overset{S_{\triangle ABD}}{=}$$

$$p=\frac{AD+DB+AB}{2}=\frac{AB}{2}+AD,\quad p-AB=AD-\frac{AB}{2}.$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

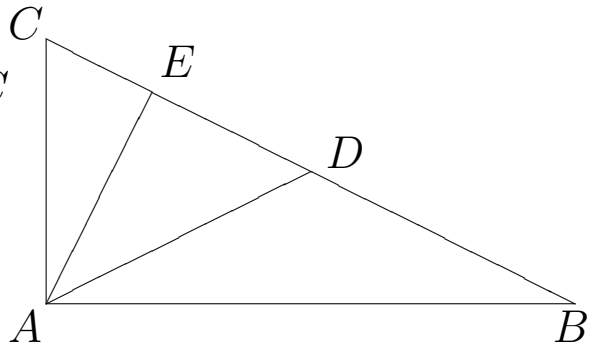
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$\sqrt{\left(AD+\frac{AB}{2}\right)\cdot\frac{AB}{2}\cdot\frac{AB}{2}\cdot\left(AD-\frac{AB}{2}\right)} \overset{S_{\triangle ABD}}{=}$$

$$p=\frac{AD+DB+AB}{2}=\frac{AB}{2}+AD,\quad p-AB=AD-\frac{AB}{2}.$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*



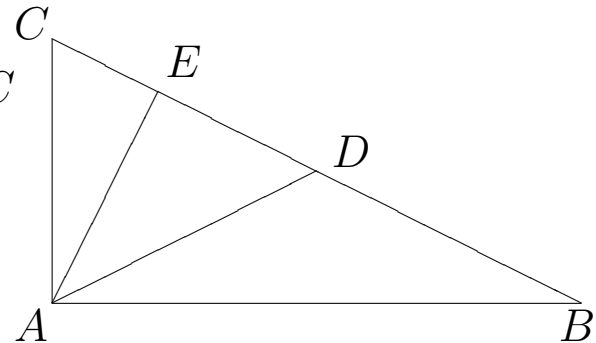

**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$\sqrt{\left(AD+\frac{AB}{2}\right)\cdot\frac{AB}{2}\cdot\frac{AB}{2}\cdot\left(AD-\frac{AB}{2}\right)} \overset{S_{\triangle ABD}}{=} \frac{1}{2}\cdot AE\cdot DB.$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.**

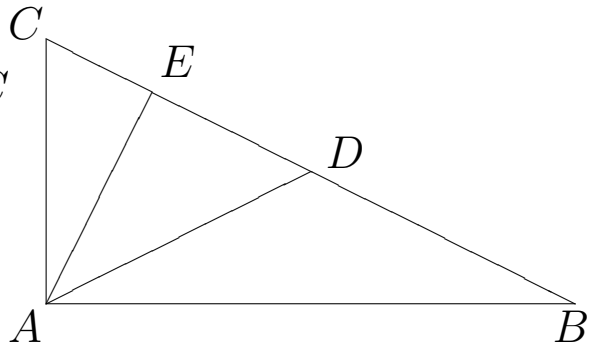
Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

*Получение уравнения с помощью сравнения площадей треугольников*

$$\sqrt{\left(AD+\frac{AB}{2}\right)\cdot\frac{AB}{2}\cdot\frac{AB}{2}\cdot\left(AD-\frac{AB}{2}\right)} \overset{S_{\triangle ABD}}{=} \frac{1}{2}\cdot AE\cdot DB.$$

$$\frac{AB}{2}\sqrt{AD^2-\frac{AB^2}{4}}=\frac{1}{2}0,96\cdot AD^2. \qquad (6)$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Решение.** Применим **стратегию составления уравнений.** Надо найти $\dfrac{AC}{AB}$, $\dfrac{AC}{CB}$ и $\dfrac{AB}{CB}$. Стороны выразим через $AD$.

$$\begin{cases} 0,96 \cdot AD \cdot BC = AC \cdot AB, & (2) \\ BC^2 = AB^2 + AC^2, & (3) \\ BC = 2 \cdot AD. & (4) \end{cases}$$

Построим и решим систему из полученных уравнений, достаточную для ответа на требование задачи.

$$\begin{cases} 0,96 \cdot AD \cdot BC = AC \cdot AB, \quad (\mathbf{2}) \\ BC^2 = AB^2 + AC^2, \quad (\mathbf{3}) \\ BC = 2 \cdot AD \quad (\mathbf{4}) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 0,96 \cdot AD \cdot BC = AC \cdot AB, \quad (\mathbf{2}) \\ BC^2 = AB^2 + AC^2, \quad (\mathbf{3}) \\ BC = 2 \cdot AD \quad (\mathbf{4}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1,92 \cdot AD^2 = AC \cdot AB, \\ 4AD^2 = AB^2 + AC^2, \\ BC = 2 \cdot AD \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 0,96 \cdot AD \cdot BC = AC \cdot AB, \quad (2) \\ BC^2 = AB^2 + AC^2, \quad (3) \\ BC = 2 \cdot AD \quad (4) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1,92 \cdot AD^2 = AC \cdot AB, \\ 4AD^2 = AB^2 + AC^2, \\ BC = 2 \cdot AD \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (4 + 2 \cdot 1,92)AD^2 = AB^2 + 2AC \cdot AB + AC^2, \\ (4 - 2 \cdot 1,92)AD^2 = AB^2 - 2AC \cdot AB + AC^2, \\ BC = 2 \cdot AD \end{cases} \Rightarrow$$

$$\left\{\begin{array}{l} 0,96\cdot AD\cdot BC = AC\cdot AB, \quad (2)\\ BC^2 = AB^2 + AC^2, \quad (3)\\ BC = 2\cdot AD \quad (4)\end{array}\right. \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 1,92\cdot AD^2 = AC\cdot AB,\\ 4AD^2 = AB^2 + AC^2,\\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} (4+2\cdot 1,92)AD^2 = AB^2 + 2AC\cdot AB + AC^2,\\ (4-2\cdot 1,92)AD^2 = AB^2 - 2AC\cdot AB + AC^2,\\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 7,84AD^2 = (AB+AC)^2,\\ 0,16AD^2 = (AB-AC)^2,\\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\left\{\begin{array}{l} 0,96\cdot AD\cdot BC = AC\cdot AB, \quad (2)\\ BC^2 = AB^2 + AC^2, \quad (3)\\ BC = 2\cdot AD \quad (4)\end{array}\right. \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 1,92\cdot AD^2 = AC\cdot AB,\\ 4AD^2 = AB^2 + AC^2,\\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} (4+2\cdot 1,92)AD^2 = AB^2 + 2AC\cdot AB + AC^2,\\ (4-2\cdot 1,92)AD^2 = AB^2 - 2AC\cdot AB + AC^2, \Rightarrow\\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right.$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 7,84AD^2 = (AB+AC)^2,\\ 0,16AD^2 = (AB-AC)^2, \Rightarrow\\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} 2,8AD = AB+AC,\\ 0,4AD = AB-AC, \Rightarrow\\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right.$$

$$\left\{\begin{array}{l} 0,96\cdot AD\cdot BC = AC\cdot AB, \quad (2)\\ BC^2 = AB^2 + AC^2, \quad (3)\\ BC = 2\cdot AD \quad (4)\end{array}\right. \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 1,92\cdot AD^2 = AC\cdot AB,\\ 4AD^2 = AB^2 + AC^2, \\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} (4+2\cdot 1,92)AD^2 = AB^2 + 2AC\cdot AB + AC^2,\\ (4-2\cdot 1,92)AD^2 = AB^2 - 2AC\cdot AB + AC^2, \\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 7,84AD^2 = (AB+AC)^2,\\ 0,16AD^2 = (AB-AC)^2, \\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 2,8AD = AB+AC,\\ 0,4AD = AB-AC, \\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 3,2AD = 2AB,\\ 2,4AD = 2AC, \\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

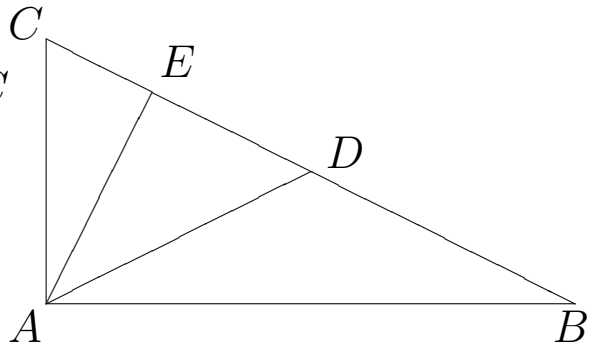
$$\left\{\begin{array}{l} 0,96\cdot AD\cdot BC = AC\cdot AB, \quad (2)\\ BC^2 = AB^2 + AC^2, \quad (3)\\ BC = 2\cdot AD \quad (4)\end{array}\right. \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 1,92\cdot AD^2 = AC\cdot AB,\\ 4AD^2 = AB^2 + AC^2, \\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} (4+2\cdot 1,92)AD^2 = AB^2 + 2AC\cdot AB + AC^2,\\ (4-2\cdot 1,92)AD^2 = AB^2 - 2AC\cdot AB + AC^2, \\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 7,84AD^2 = (AB+AC)^2,\\ 0,16AD^2 = (AB-AC)^2, \\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 2,8AD = AB+AC,\\ 0,4AD = AB-AC, \\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 3,2AD = 2AB,\\ 2,4AD = 2AC, \\ BC = 2\cdot AD\end{array}\right. \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} AC/AB = 3/4,\\ AC/CB = 3/5,\\ AB/CB = 4/5.\end{array}\right.$$

**Пример 77.** *В треугольнике $\triangle ABC$ угол $\angle BAC$ — прямой. Отношение длины высоты $AE$ к длине медианы $AD$ равно $0,96$. Найдите отношения длин сторон.*




**Ответ.**

$$\begin{cases} AC/AB = 3/4, \\ AC/CB = 3/5, \\ AB/CB = 4/5. \end{cases}$$

Задача решена. Обратите внимание на тот факт, что часто один и тот же результат можно получить *разными способами*.

**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.**

**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

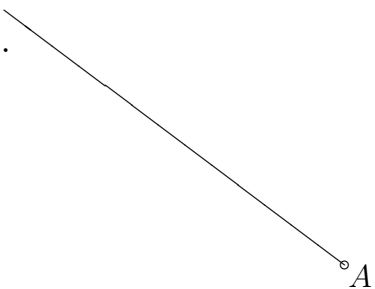
**Решение.** Сначала построим чертеж.

Проведем сторону, к которой проведена медиана.

**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

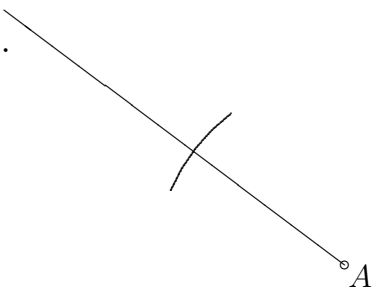
Проведем сторону, к которой проведена медиана.



**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

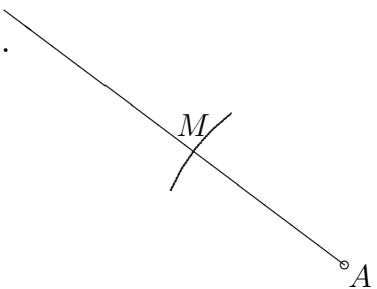
Проведем сторону, к которой проведена медиана.



**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

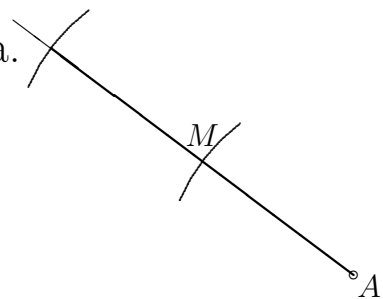
Проведем сторону, к которой проведена медиана.



**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Проведем сторону, к которой проведена медиана.

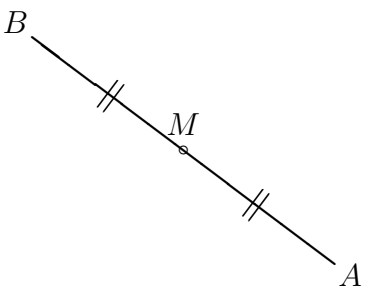


**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Проведем сторону, к которой проведена медиана.

Теперь проведем медиану.

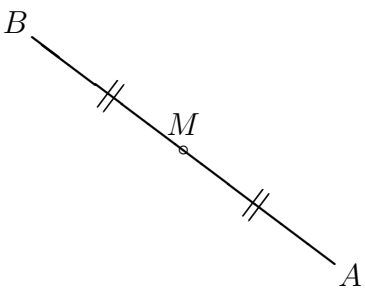


**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Проведем сторону, к которой проведена медиана.

Теперь проведем медиану.

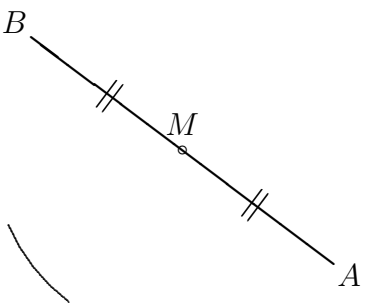


**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Проведем сторону, к которой проведена медиана.

Теперь проведем медиану.

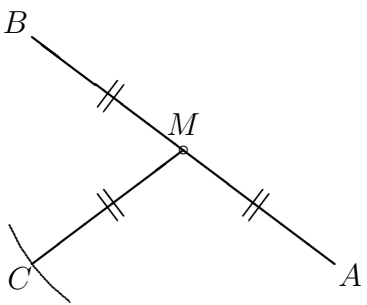


**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Проведем сторону, к которой проведена медиана.

Теперь проведем медиану.



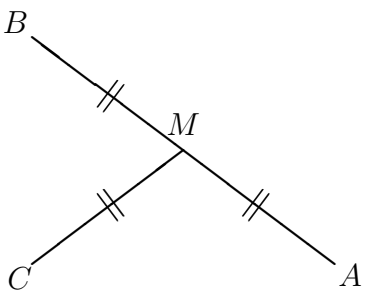
**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Проведем сторону, к которой проведена медиана.

Теперь проведем медиану.

Осталось провести оставшиеся стороны.



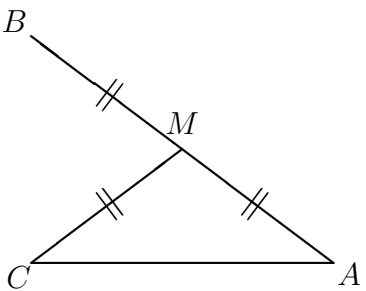
**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Проведем сторону, к которой проведена медиана.

Теперь проведем медиану.

Осталось провести оставшиеся стороны.



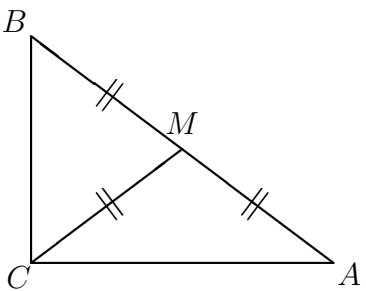
**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Сначала построим чертеж.

Проведем сторону, к которой проведена медиана.

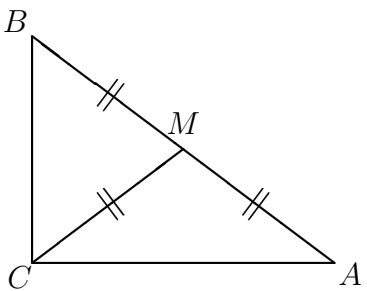
Теперь проведем медиану.

Осталось провести оставшиеся стороны.



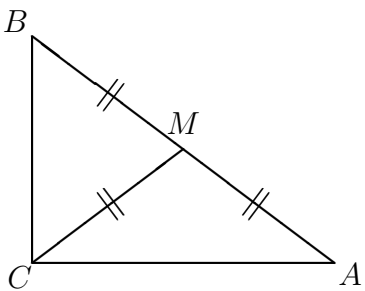
**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Имеем **«типовую конфигурацию»:**



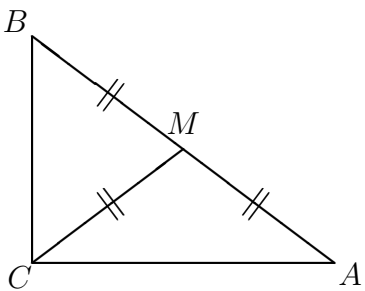
**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Имеем **«типовую конфигурацию»:** три отрезка равной длины с общим концом.



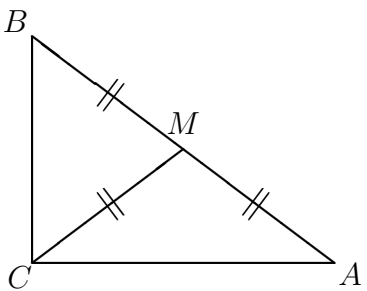
**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Имеем **«типовую конфигурацию»:** три отрезка равной длины с общим концом. Напрашивается провести



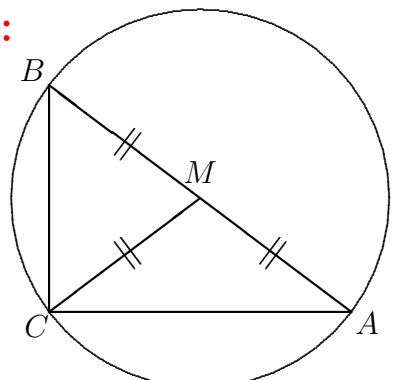
**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Имеем **«типовую конфигурацию»:** три отрезка равной длины с общим концом. Напрашивается провести окружность, радиусами которой являются эти равные отрезки.



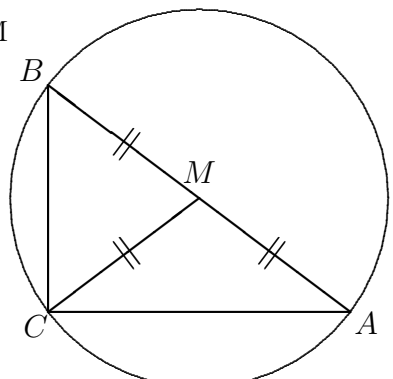
**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Имеем **«типовую конфигурацию»:** три отрезка равной длины с общим концом. Напрашивается провести окружность, радиусами которой являются эти равные отрезки.



**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

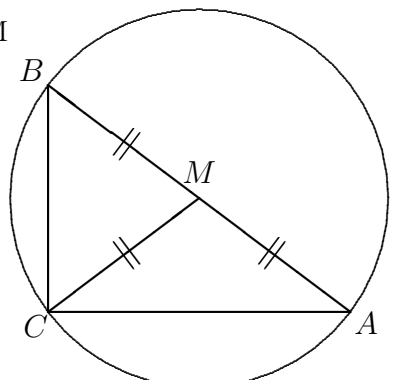
**Решение.** Особое **внимание** уделим вписанным и центральным углам, опирающимся на одну и ту же дугу.



**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Особое **внимание** уделим вписанным и центральным углам, опирающимся на одну и ту же дугу.

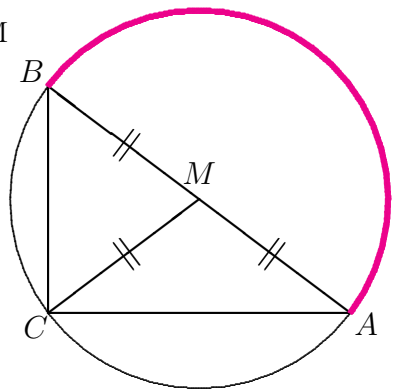
*В особенности на дугу, опирающуюся на диаметр.*



**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Особое **внимание** уделим вписанным и центральным углам, опирающимся на одну и ту же дугу.

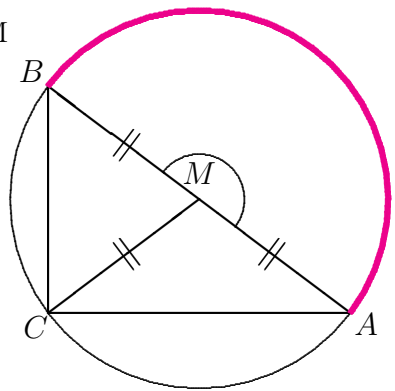
*В особенности на дугу, опирающуюся на диаметр.*



**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Особое **внимание** уделим вписанным и центральным углам, опирающимся на одну и ту же дугу.

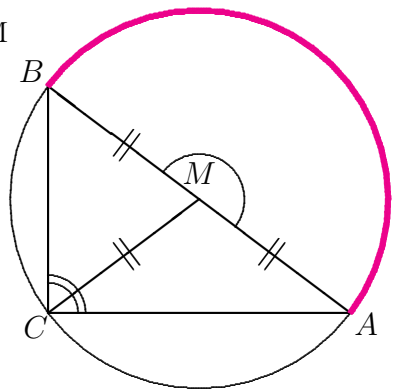
*В особенности на дугу, опирающуюся на диаметр.*



**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Особое **внимание** уделим вписанным и центральным углам, опирающимся на одну и ту же дугу.

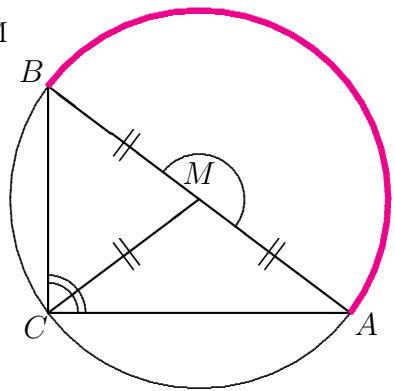
*В особенности на дугу, опирающуюся на диаметр.*



**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Особое **внимание** уделим вписанным и центральным углам, опирающимся на одну и ту же дугу.

*В особенности на дугу, опирающуюся на диаметр.*

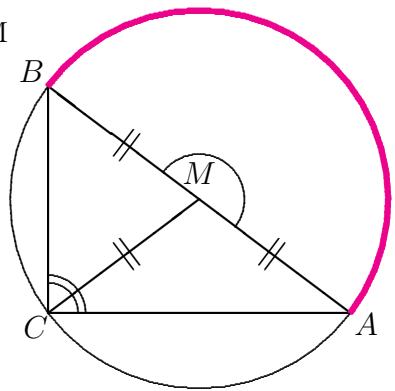



По свойству вписанного и центрального углов, опирающихся на одну и ту же дугу:

**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Особое **внимание** уделим вписанным и центральным углам, опирающимся на одну и ту же дугу.

*В особенности на дугу, опирающуюся на диаметр.*

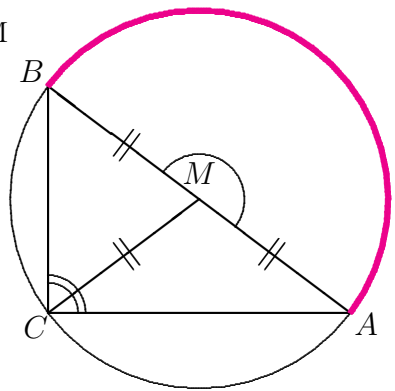



По свойству вписанного и центрального углов, опирающихся на одну и ту же дугу: $\angle ACB =$

**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Особое **внимание** уделим вписанным и центральным углам, опирающимся на одну и ту же дугу.

*В особенности на дугу, опирающуюся на диаметр.*

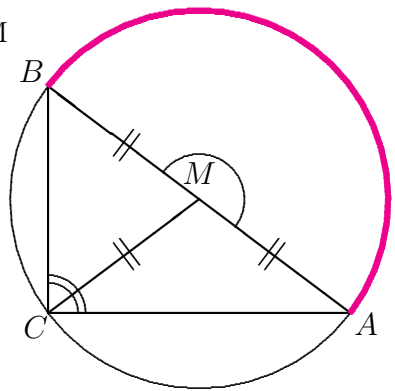



По свойству вписанного и центрального углов, опирающихся на одну и ту же дугу: $\angle ACB = \frac{1}{2}\angle AMB =$

**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Особое **внимание** уделим вписанным и центральным углам, опирающимся на одну и ту же дугу.

*В особенности на дугу, опирающуюся на диаметр.*

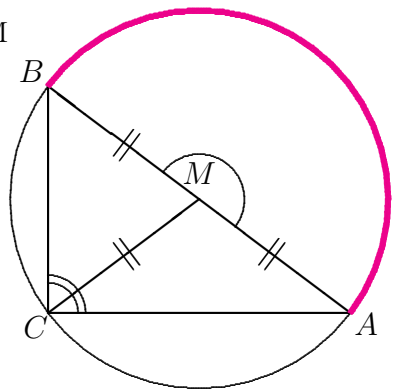



По свойству вписанного и центрального углов, опирающихся на одну и ту же дугу: $\angle ACB = \frac{1}{2}\angle AMB = \frac{\pi}{2}$.

**Пример 78.** *Докажите, что если медиана в два раза короче стороны, к которой она проведена, то треугольник — прямоугольный.*

**Решение.** Особое **внимание** уделим вписанным и центральным углам, опирающимся на одну и ту же дугу.

*В особенности на дугу, опирающуюся на диаметр.*

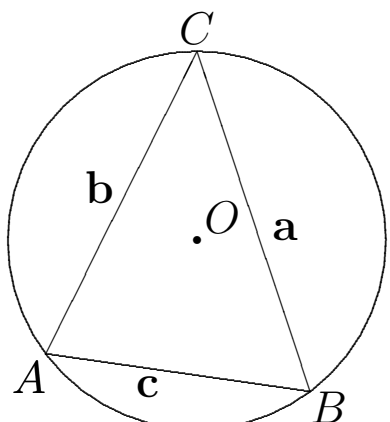



По свойству вписанного и центрального углов, опирающихся на одну и ту же дугу: $\angle ACB = \frac{1}{2}\angle AMB = \frac{\pi}{2}$.

**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

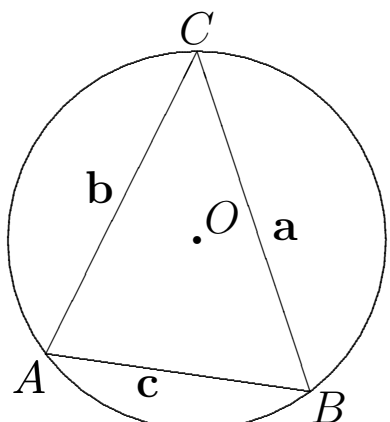
**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.**



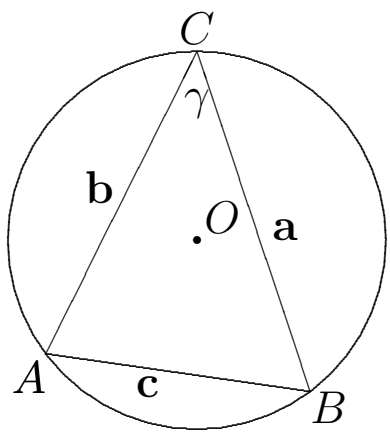
**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон:



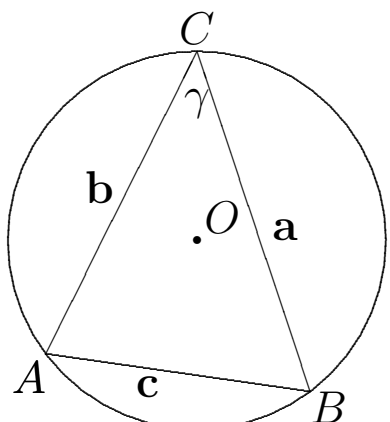
**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон:



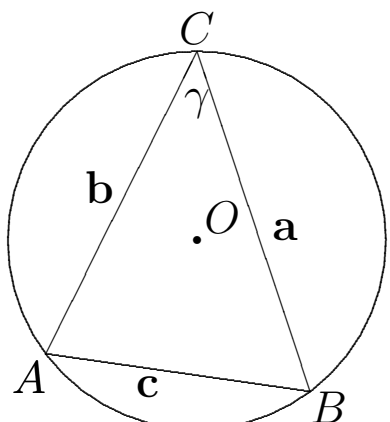
**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.



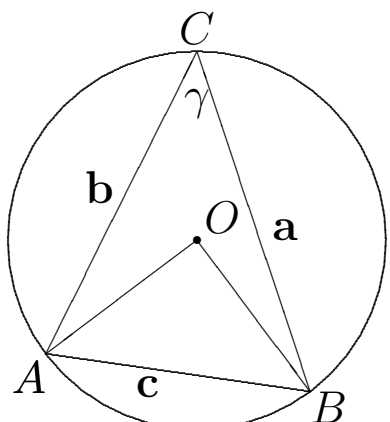
**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.
Проведем радиусы.



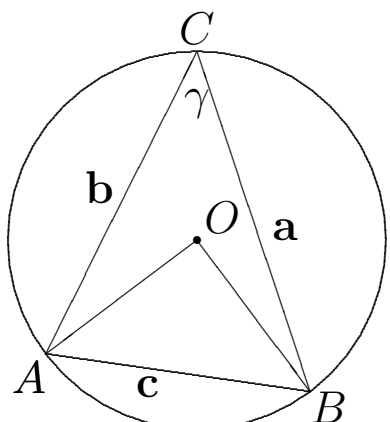
**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.
Проведем радиусы.



**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.
«Включим цвет»:

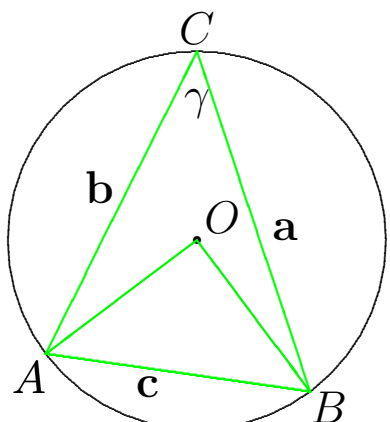


**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

«Включим цвет»:

стороны треугольника и радиус — зеленые.

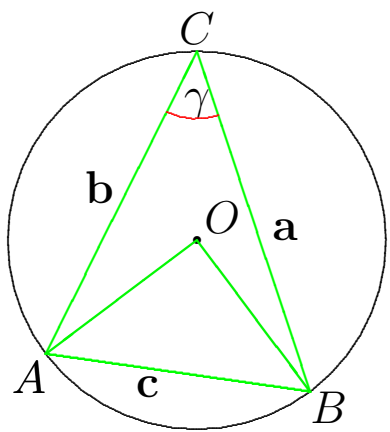


**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

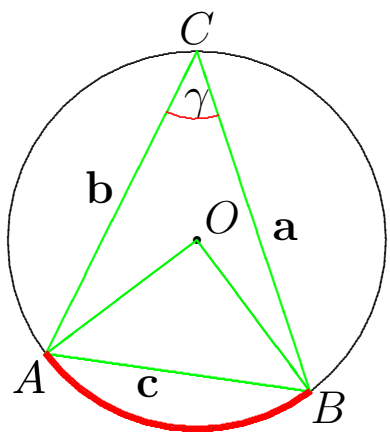
«Включим цвет»:

угол $ACB$ — красный.



**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

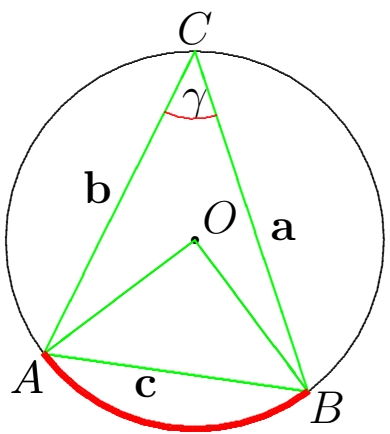
**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.
Угол $ACB$ опирается на дугу $AB$.



**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

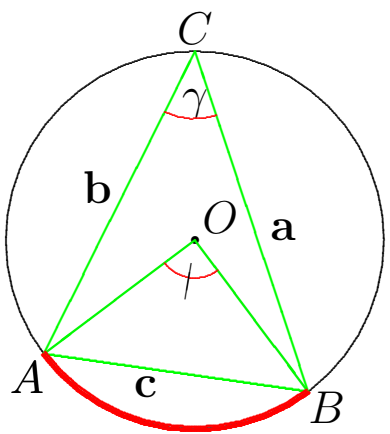
Какой еще вписанный или центральный угол опирается на дугу $AB$?



**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

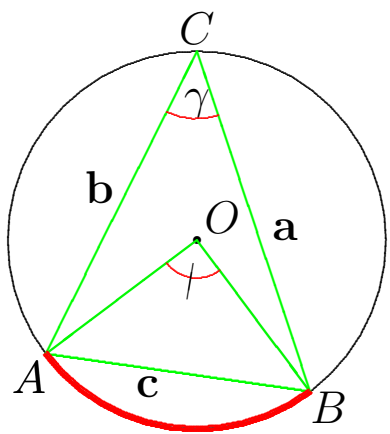
**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

Какой еще вписанный или центральный угол опирается на дугу $AB$?



**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

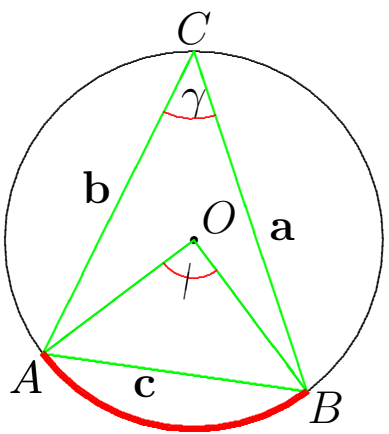
**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.
Центральный угол $AOB$ опирается на дугу $AB$, и, значит, равен $2\gamma$.



**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_\triangle = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

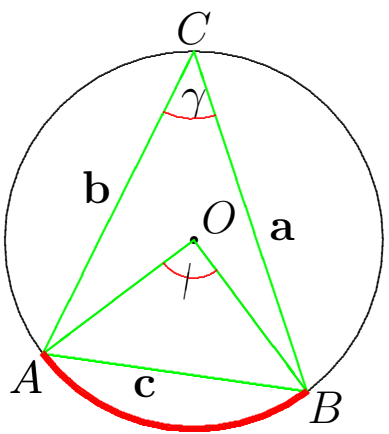
Угол (в том числе $\angle AOB$) бесполезен без треугольника.



**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

Треугольник $AOB$ — равнобедренный.

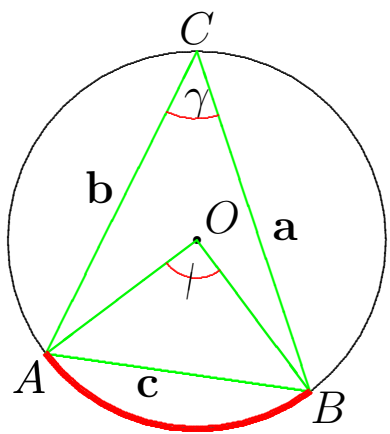


**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_{\triangle} = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_{\triangle} = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

Треугольник $AOB$ — равнобедренный.

**Проведем** ту высоту, которая является медианой и биссектрисой.

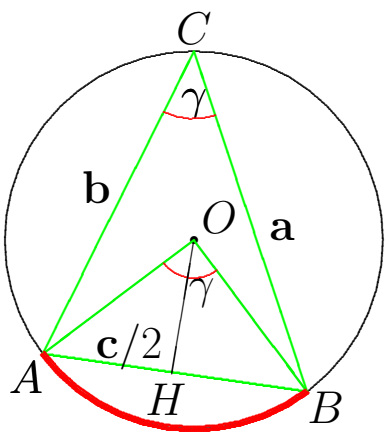


**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_\triangle = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

Треугольник $AOB$ — равнобедренный.

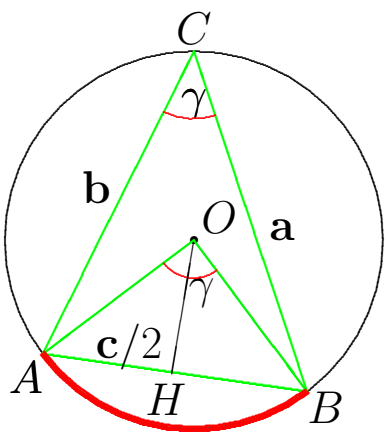
**Проведем** ту высоту, которая является медианой и биссектрисой.



**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_\triangle = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

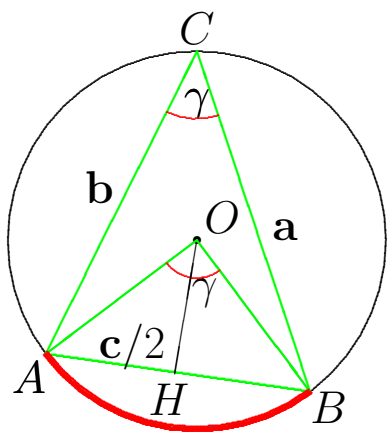
Одна из **базовых ассоциаций** с прямоугольным треугольником —



**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_\triangle = \dfrac{abc}{4R}$.

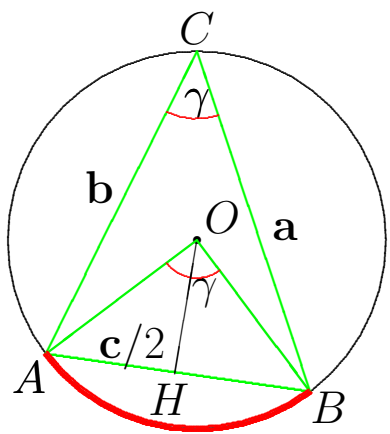
**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

Одна из **базовых ассоциаций** с прямоугольным треугольником — тригонометрия: $\sin\gamma = \dfrac{c/2}{R}$.



**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_\triangle = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

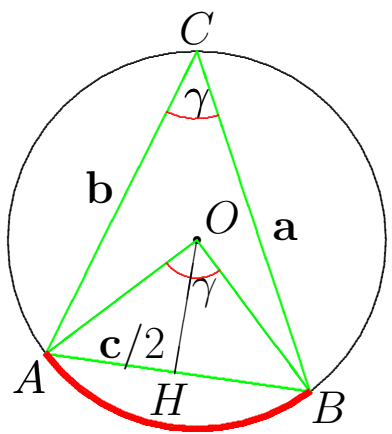



Одна из **базовых ассоциаций** с прямоугольным треугольником — тригонометрия: $\sin\gamma = \dfrac{c/2}{R}$.

Следовательно, $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma =$

**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_\triangle = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.

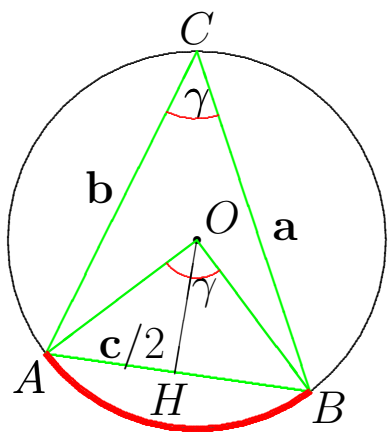



Одна из **базовых ассоциаций** с прямоугольным треугольником — тригонометрия: $\sin\gamma = \dfrac{c/2}{R}$.

Следовательно, $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma = \dfrac{ab}{2R}\cdot\dfrac{c/2}{R} =$

**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_\triangle = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.



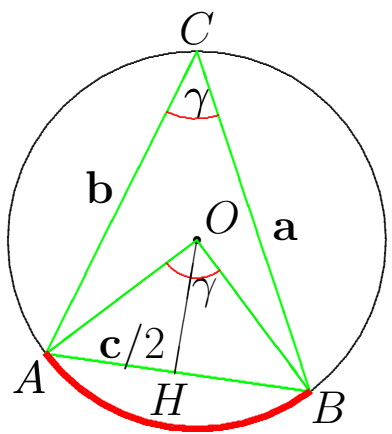

Одна из **базовых ассоциаций** с прямоугольным треугольником — тригонометрия: $\sin\gamma = \dfrac{c/2}{R}$.

Следовательно, $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma = \dfrac{ab}{2R}\cdot\dfrac{c/2}{R} = \dfrac{abc}{4R}$.

Кстати, «по пути» мы доказали **теорему синусов**: $\sin\gamma = \sin\angle C = \dfrac{c}{2R}$.

**Пример 79.** *Вывести формулу* $S_\triangle = \dfrac{abc}{4R}$.

**Решение.** За основу возьмем формулу, в которой уже присутствует произведение длин сторон: $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma$.




Одна из **базовых ассоциаций** с прямоугольным треугольником — тригонометрия: $\sin\gamma = \dfrac{c/2}{R}$.

Следовательно, $S_\triangle = \dfrac{ab}{2}\sin\gamma = \dfrac{ab}{2R}\cdot\dfrac{c/2}{R} = \dfrac{abc}{4R}$.

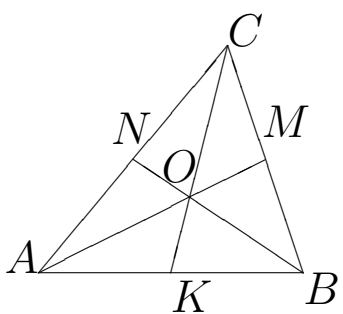
**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **другой пример**?

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Решение.**

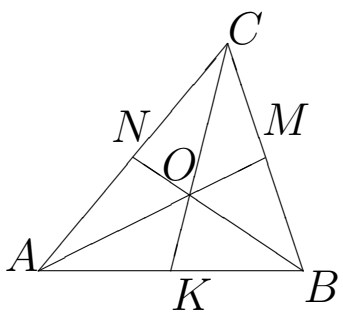
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Решение.**



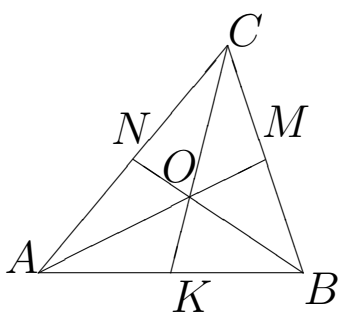
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Решение.** Сначала рассмотрим несколько геометрических решений, идея которых состоит в построении фигуры, площадь которой можно выразить, во-первых, через площадь исходного треугольника, во-вторых, через длины медиан.



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

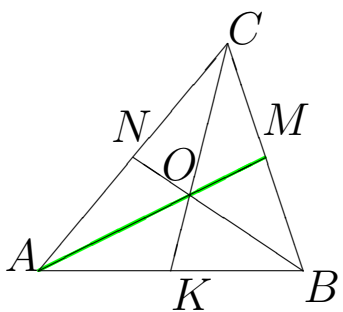
**Решение.** Сначала рассмотрим несколько геометрических решений, идея которых состоит в построении фигуры, площадь которой можно выразить, во-первых, через площадь исходного треугольника, во-вторых, через длины медиан.




«Включим цвет».

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

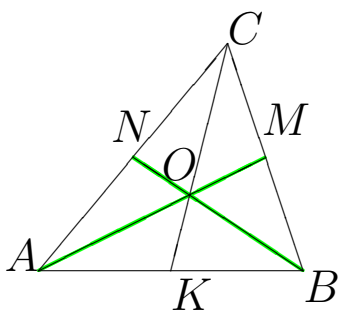
**Решение.** Сначала рассмотрим несколько геометрических решений, идея которых состоит в построении фигуры, площадь которой можно выразить, во-первых, через площадь исходного треугольника, во-вторых, через длины медиан.




«Включим цвет».

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

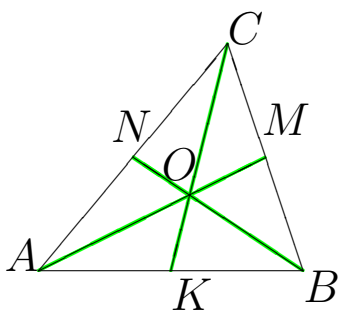
**Решение.** Сначала рассмотрим несколько геометрических решений, идея которых состоит в построении фигуры, площадь которой можно выразить, во-первых, через площадь исходного треугольника, во-вторых, через длины медиан.




«Включим цвет».

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

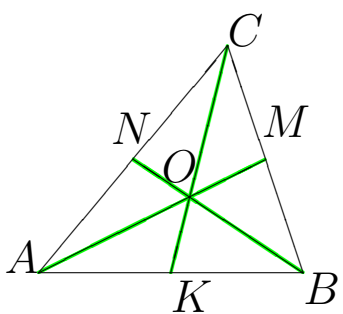
**Решение.** Сначала рассмотрим несколько геометрических решений, идея которых состоит в построении фигуры, площадь которой можно выразить, во-первых, через площадь исходного треугольника, во-вторых, через длины медиан.




«Включим цвет».

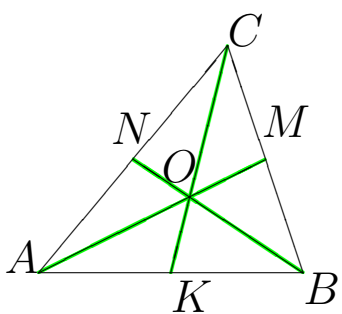
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:**



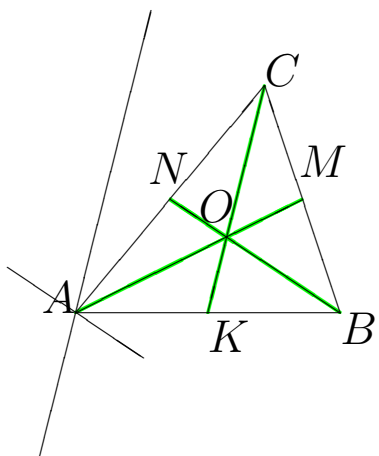
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.



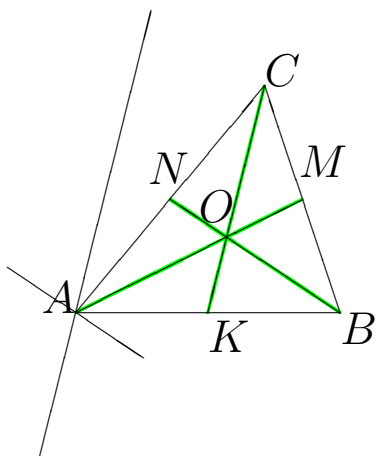
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

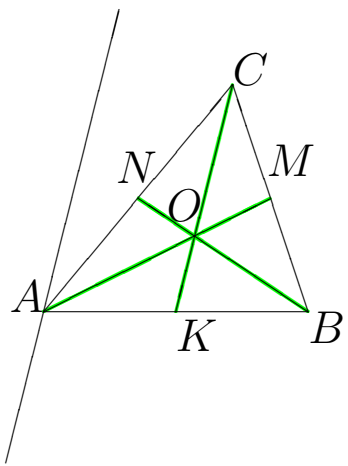
**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.




Оставим, например, прямую, параллельную $CK$.

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

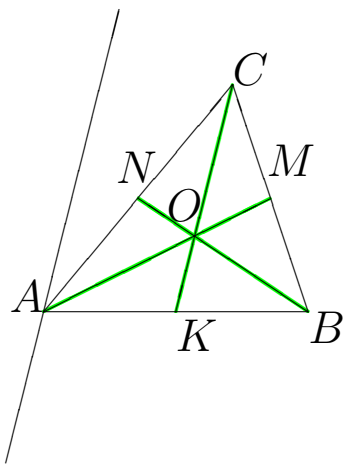
**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.




Оставим, например, прямую, параллельную $CK$.

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

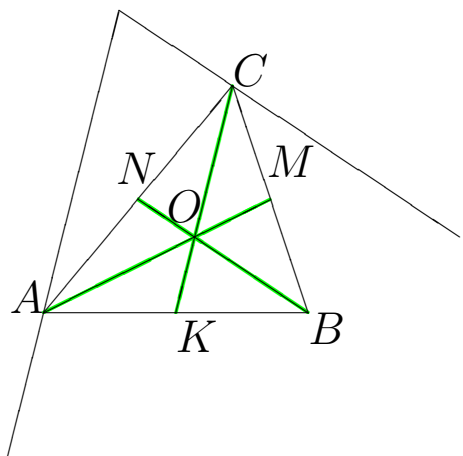
**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.




Оставим, например, прямую, параллельную $CK$.
Прямую, параллельную $BN$ проведём через $C$.

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

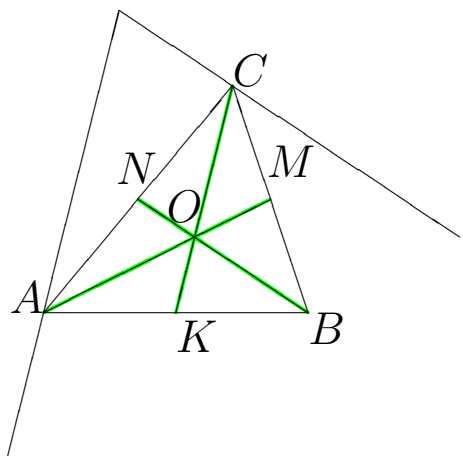
**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.




Оставим, например, прямую, параллельную $CK$.
Прямую, параллельную $BN$ проведём через $C$.

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

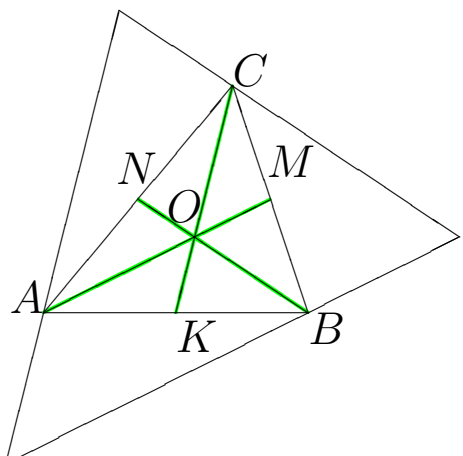
**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.




Оставим, например, прямую, параллельную $CK$.
Прямую, параллельную $AM$ проведём через $B$.

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

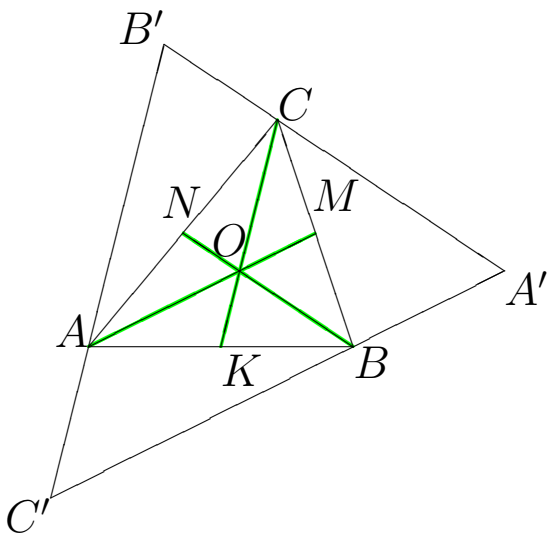
**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.




Оставим, например, прямую, параллельную $CK$.
Прямую, параллельную $AM$ проведём через $B$.

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

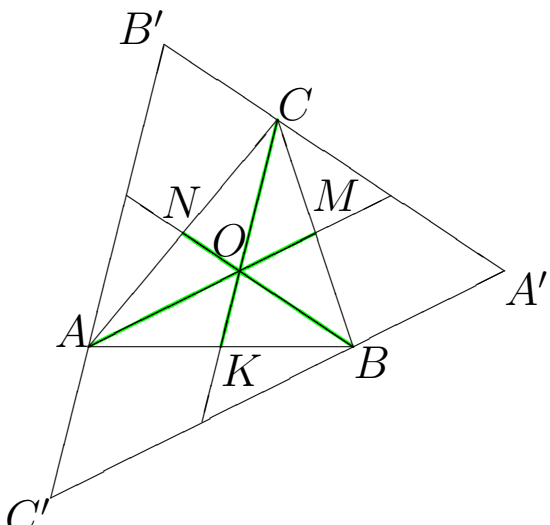
**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.




Оставим, например, прямую, параллельную $CK$.
Прямую, параллельную $AM$ проведём через $B$.

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

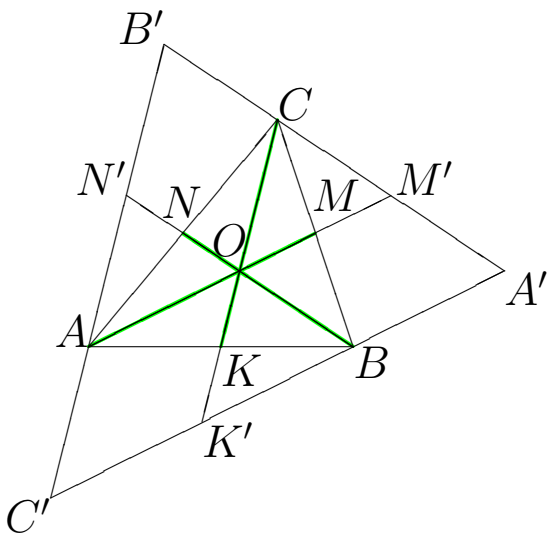
**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.




Оставим, например, прямую, параллельную $CK$.
Прямую, параллельную $AM$ проведём через $B$.

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

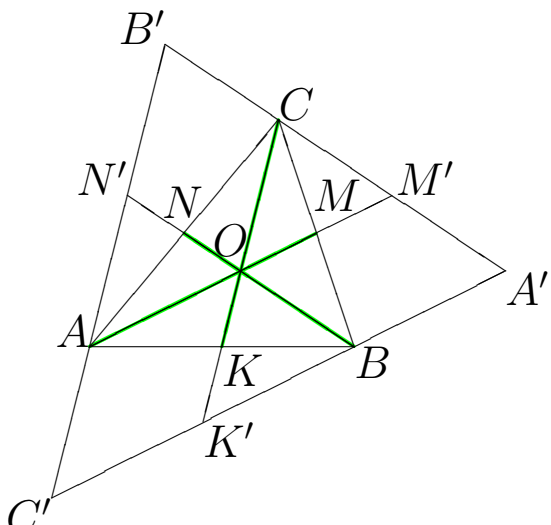
**Первое решение.** Воспользуемся **«параллельно-перпендикулярным взглядом на мир»:** проведём через каждую вершину треугольника прямую, параллельную медиане одной из сторон, прилежащих к этой вершине.




Оставим, например, прямую, параллельную $CK$.
Прямую, параллельную $AM$ проведём через $B$.

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

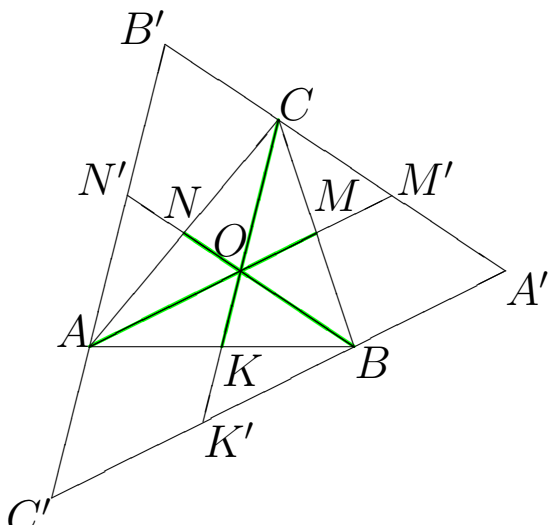
**Первое решение.**




$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

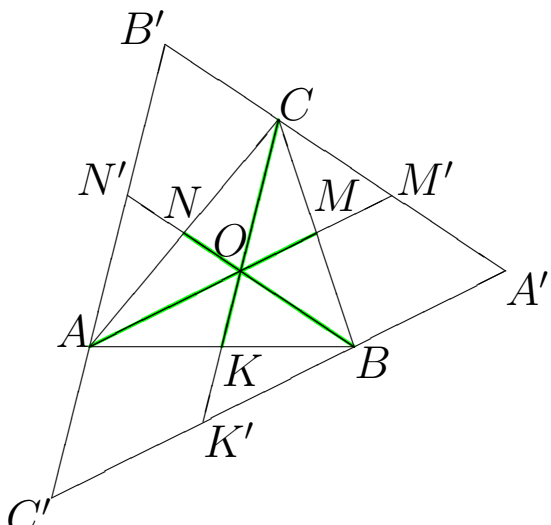
**Первое решение.**




$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' =$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

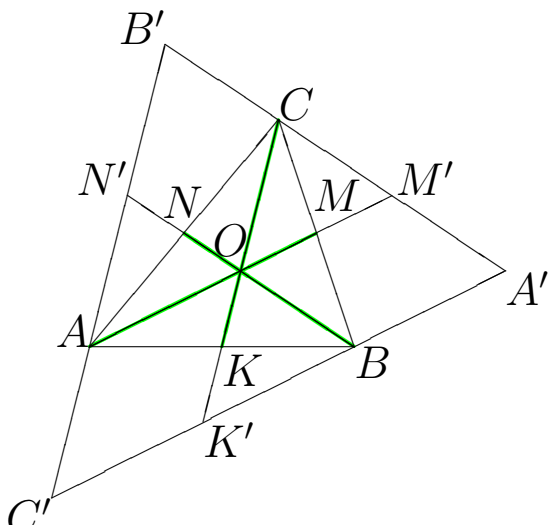
**Первое решение.**




$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

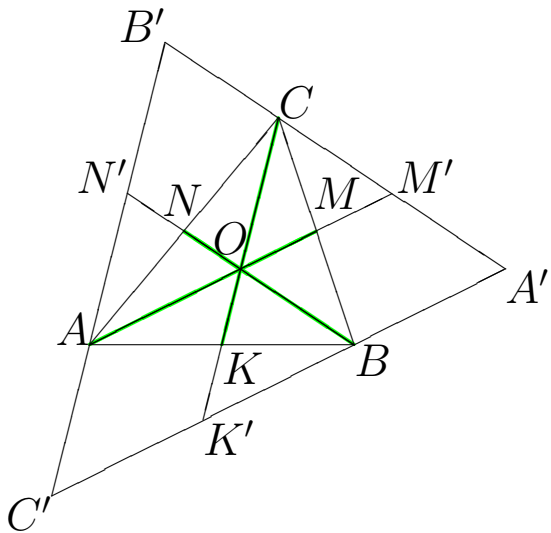



$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.

Получаем $\underbrace{N'B' =}_{\triangle ACB'}$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

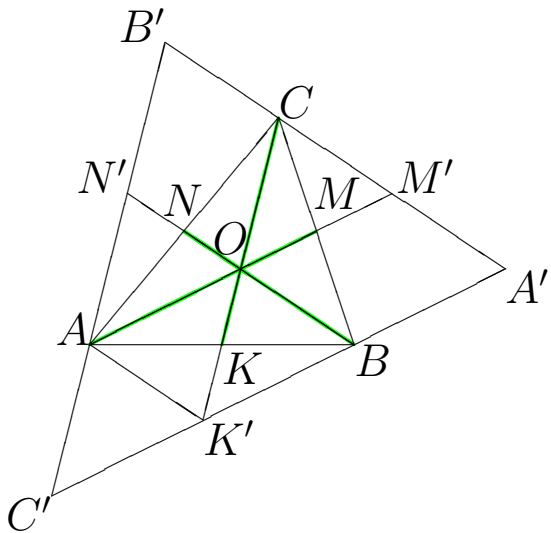



$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.

Получаем $\underbrace{N'B' = AN'}_{\triangle ACB'}$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

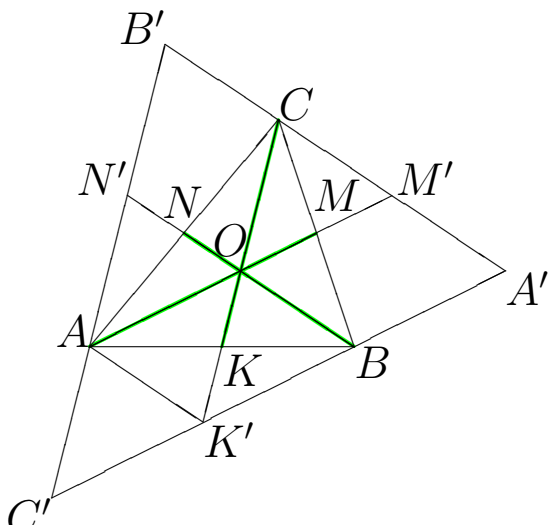



$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.

Получаем $\underbrace{N'B' = AN'}_{\triangle ACB'}$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

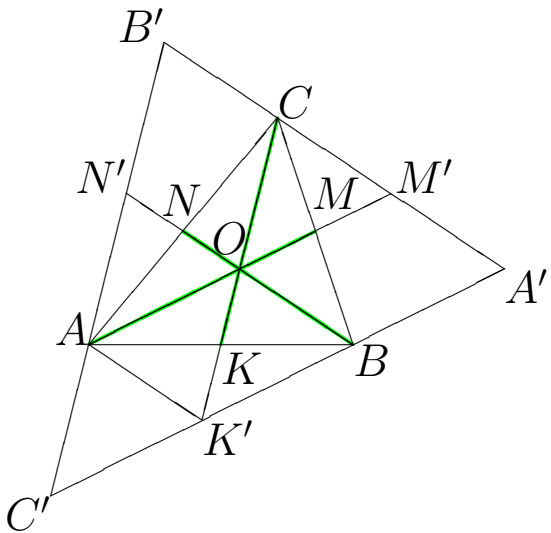



$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.
$AK'ON'$ и $AOK'C'$ — параллелограммы, поэтому...

Получаем $N'B' = AN'$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

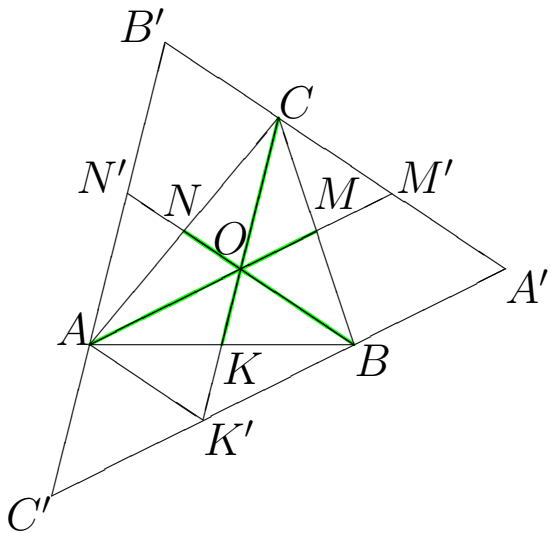



$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.
$AK'ON'$ и $AOK'C'$ — параллелограммы, поэтому...

Получаем $N'B' = AN' = OK' =$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

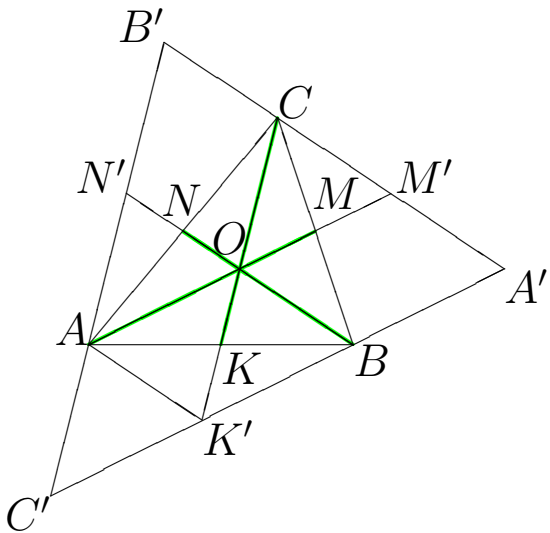



$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.
$AK'ON'$ и $AOK'C'$ — параллелограммы, поэтому...

Получаем $\quad N'B' = AN' = OK' = C'A.$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

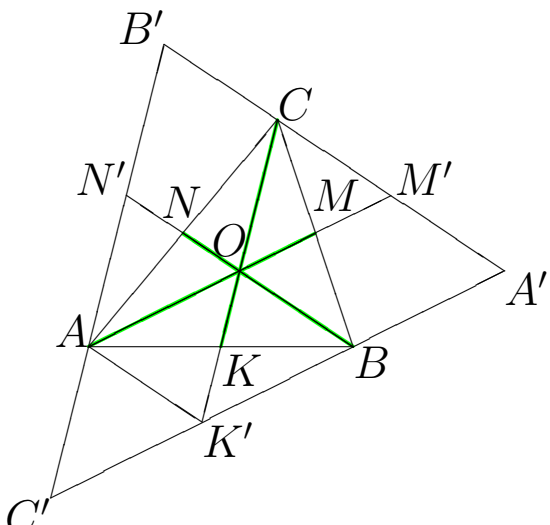



$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.
$AK'ON'$ и $AOK'C'$ — параллелограммы, поэтому...

Получаем $N'B' = AN' = OK' = C'A$. $B'C' =$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

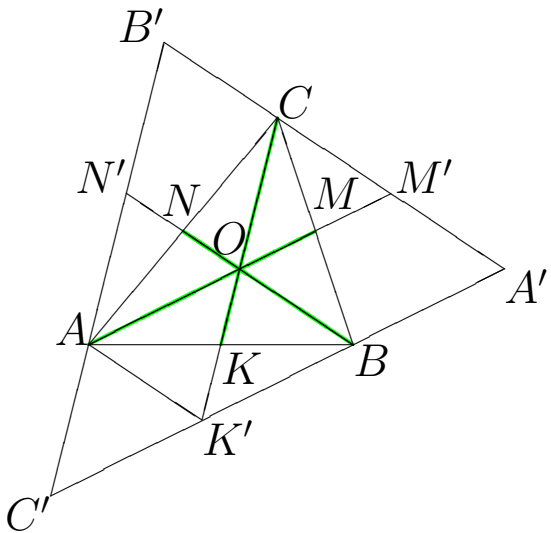



$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.
$AK'ON'$ и $AOK'C'$ — параллелограммы, поэтому...

Получаем $N'B' = AN' = OK' = C'A$. $B'C' = 3 \cdot N'B' =$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**



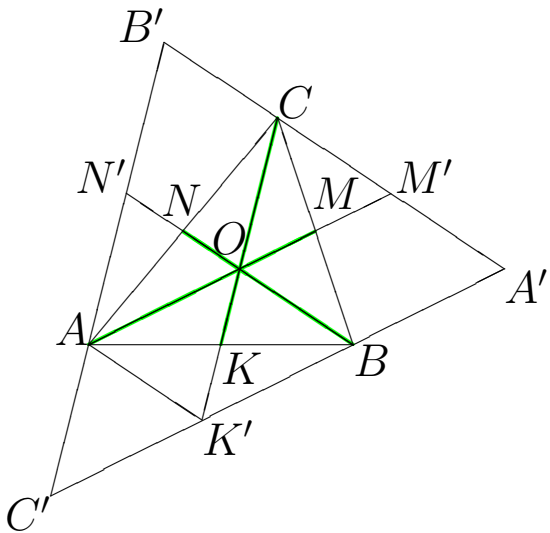

$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.
$AK'ON'$ и $AOK'C'$ — параллелограммы, поэтому...

Получаем $N'B' = AN' = OK' = C'A$. $B'C' = 3 \cdot N'B' = 3 \cdot \frac{2}{3} CK.$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

$B'C' = 2\,CK = 2k,$




$NN' \| CB'$ и $AN = NC$, поэтому $NN'$ — средняя линия $\triangle ACB'$, поэтому $N'B' = AN'$.

$AK'ON'$ и $AOK'C'$ — параллелограммы, поэтому...

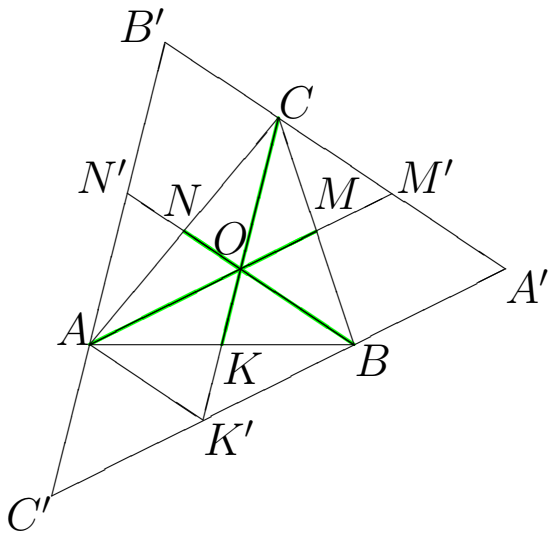
Получаем $\quad N'B' = AN' = OK' = C'A. \quad B'C' = 3 \cdot N'B' = 3 \cdot \dfrac{2}{3} CK.$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

$B'C' = 2\,CK = 2k,$

Аналогично получаем...



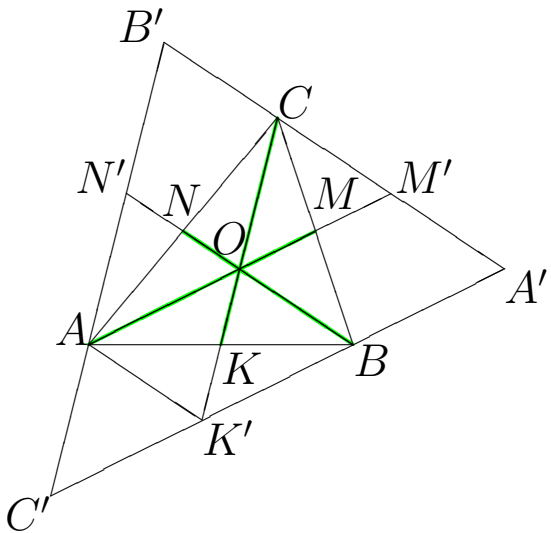
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

Аналогично получаем...



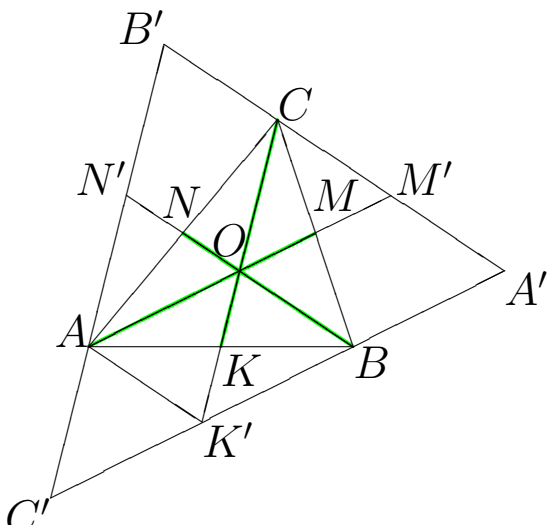
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

$A'C' = 2\,AM = 2m.$



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

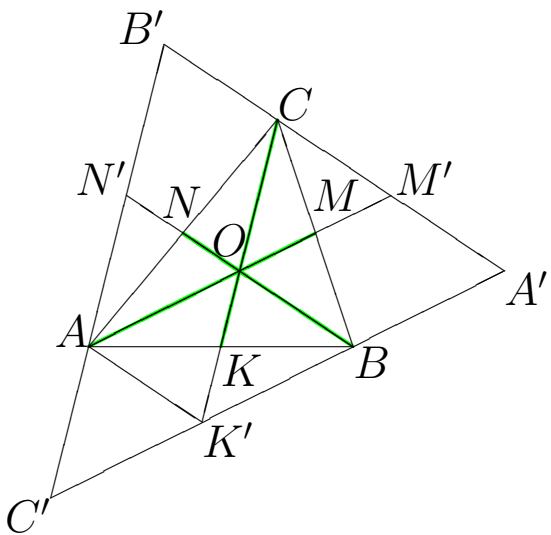
**Первое решение.**

$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

$A'C' = 2\,AM = 2m.$

Значит, по **формуле Герона**,



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

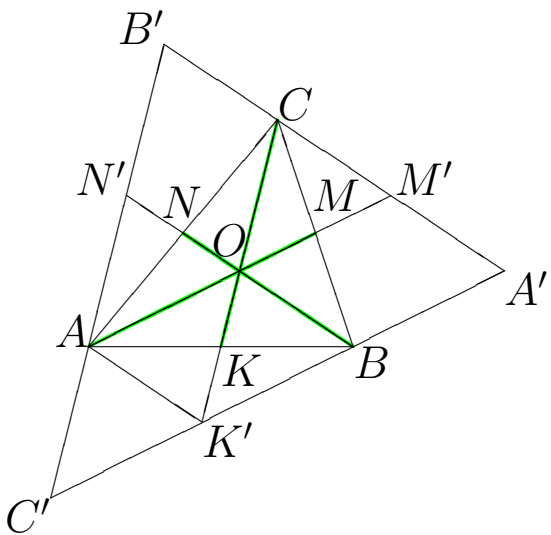
**Первое решение.**

$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

$A'C' = 2\,AM = 2m.$

Значит, по **формуле Герона**,




$S_{\triangle A'B'C'} =$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

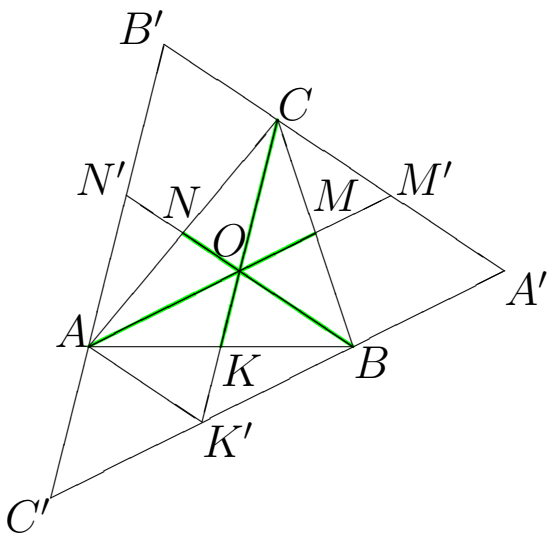
**Первое решение.**

$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

$A'C' = 2\,AM = 2m.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$S_{\triangle A'B'C'} = \sqrt{(m+n+k)(m+n-k)(m-n+k)(-m+n+k)}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

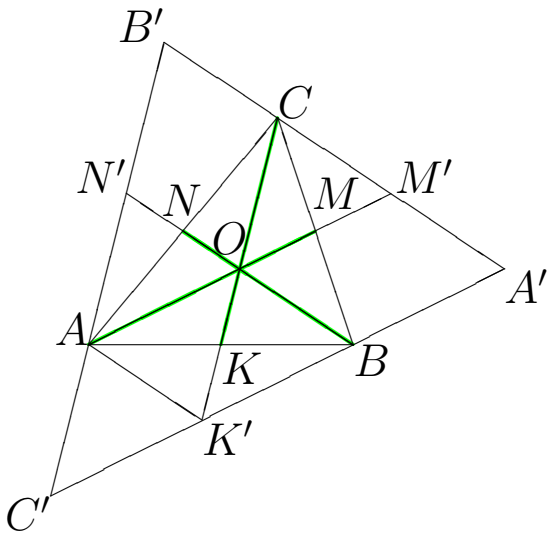
**Первое решение.**

$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

$A'C' = 2\,AM = 2m.$

$S_{\triangle ABC} =$




$$S_{\triangle A'B'C'} = \sqrt{(m+n+k)(m+n-k)(m-n+k)(-m+n+k)}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

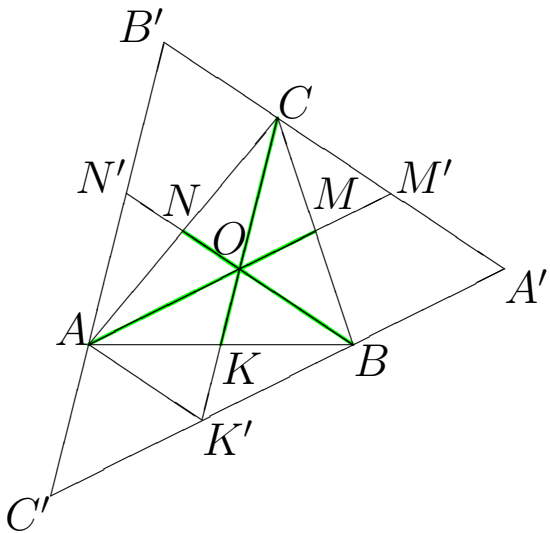
**Первое решение.**

$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

$A'C' = 2\,AM = 2m.$

$S_{\triangle ABC} = 3 \cdot S_{\triangle AOB} =$




$$S_{\triangle A'B'C'} = \sqrt{(m+n+k)(m+n-k)(m-n+k)(-m+n+k)}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

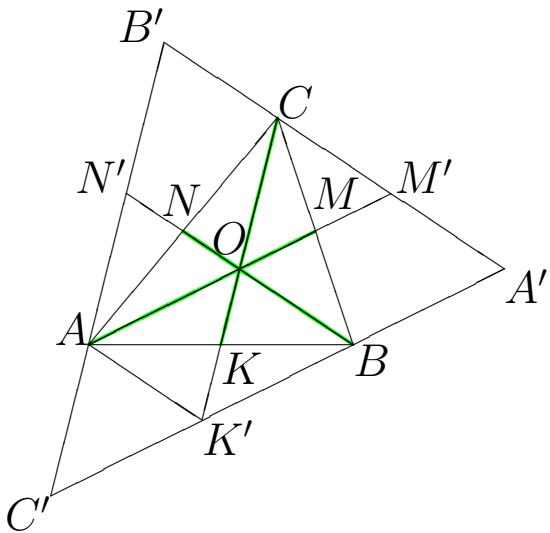
**Первое решение.**

$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

$A'C' = 2\,AM = 2m.$

$S_{\triangle ABC} = 3 \cdot S_{\triangle AOB} = 3 \cdot S_{\triangle AK'B} =$




$$S_{\triangle A'B'C'} = \sqrt{(m+n+k)(m+n-k)(m-n+k)(-m+n+k)}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

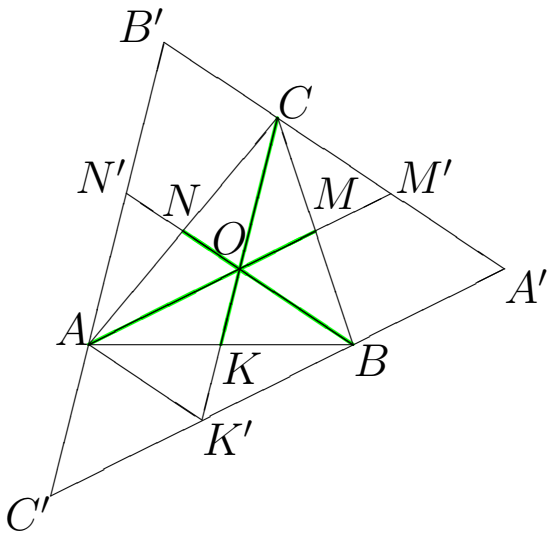
$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

$A'C' = 2\,AM = 2m.$

$S_{\triangle ABC} = 3 \cdot S_{\triangle AOB} = 3 \cdot S_{\triangle AK'B} =$

$= \dfrac{1}{3} S_{\triangle AK'C''} =$




$$S_{\triangle A'B'C'} = \sqrt{(m+n+k)(m+n-k)(m-n+k)(-m+n+k)}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**

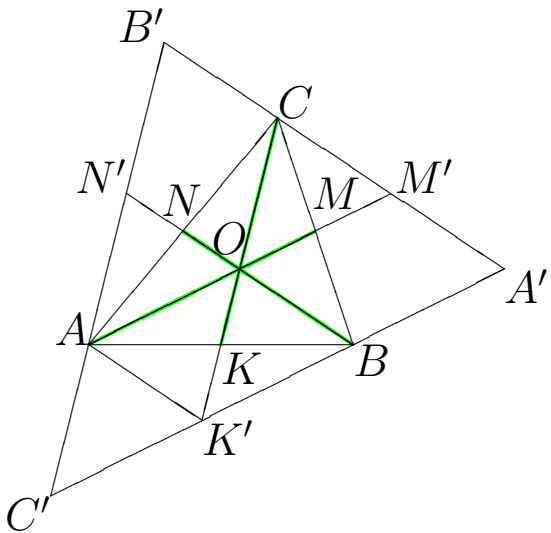
$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

$A'C' = 2\,AM = 2m.$

$S_{\triangle ABC} = 3 \cdot S_{\triangle AOB} = 3 \cdot S_{\triangle AK'B} =$

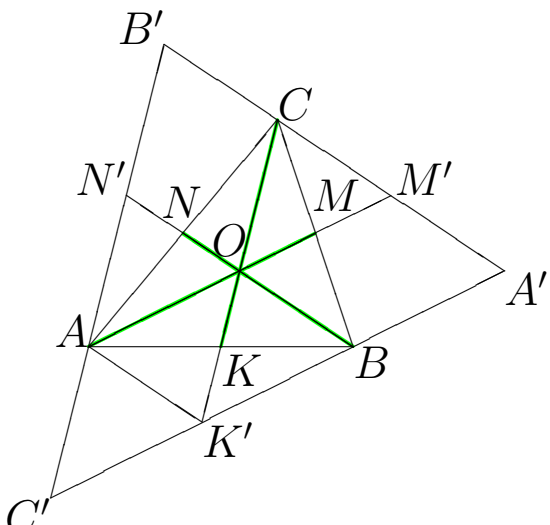
$= \dfrac{1}{3} S_{\triangle AK'C''} = 3 \cdot \left(\dfrac{1}{3}\right)^2 S_{\triangle A'B'C'}.$




$$S_{\triangle A'B'C'} = \sqrt{(m+n+k)(m+n-k)(m-n+k)(-m+n+k)}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Первое решение.**




$B'C' = 2\,CK = 2k,$

$A'B' = 2\,BN = 2n,$

$A'C' = 2\,AM = 2m.$

$$S_{\triangle ABC} = 3 \cdot S_{\triangle AOB} = 3 \cdot S_{\triangle AK'B} =$$

$$= \frac{1}{3} S_{\triangle AK'C''} = 3 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 S_{\triangle A'B'C'}.$$

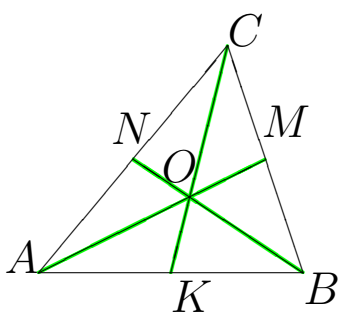
$$S_{\triangle A'B'C'} = \sqrt{(m+n+k)(m+n-k)(m-n+k)(-m+n+k)}.$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3}\sqrt{(m+n+k)(m+n-k)(m-n+k)(-m+n+k)}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

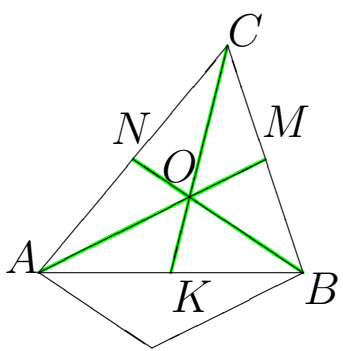
Применим **«параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»** другим образом.



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

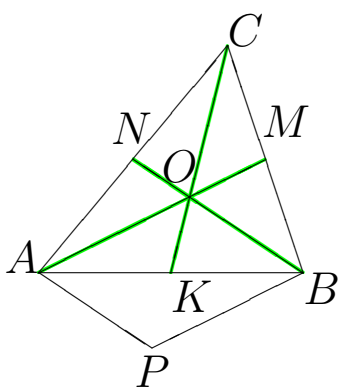
Применим **«параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»** другим образом.



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

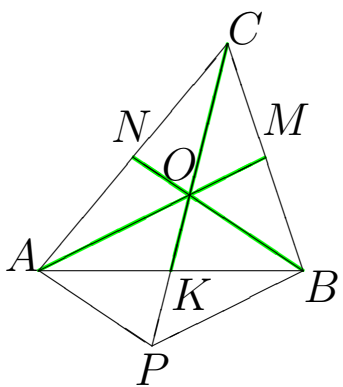
Применим **«параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»** другим образом.



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

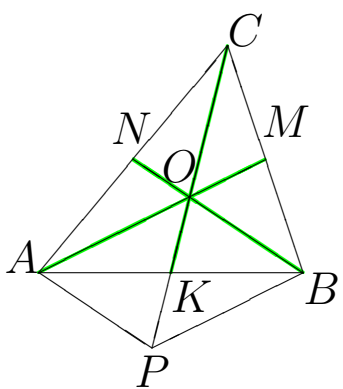
Применим **«параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»** другим образом.



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

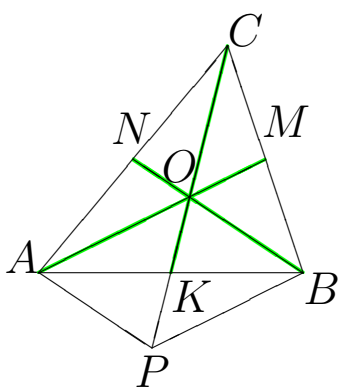
$S_{\triangle ABC} =$



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

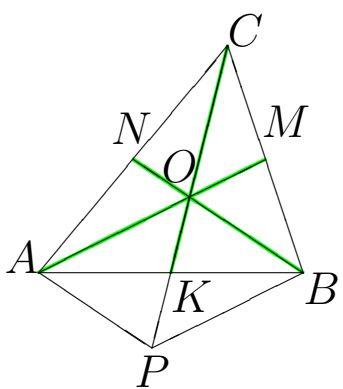
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} =$



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

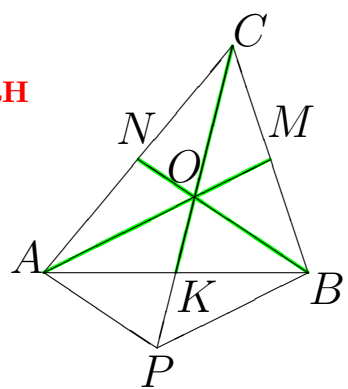


**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**



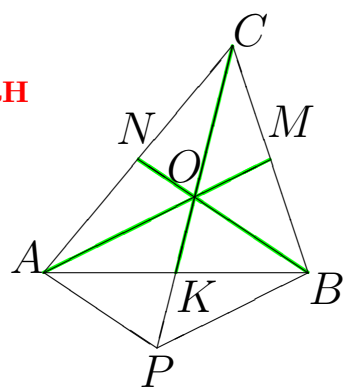
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO =$



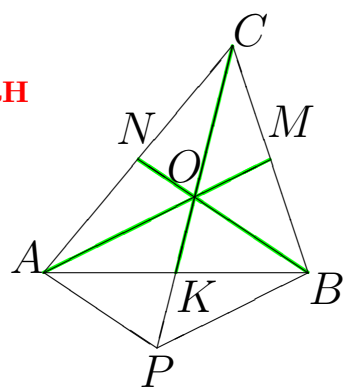
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m,$



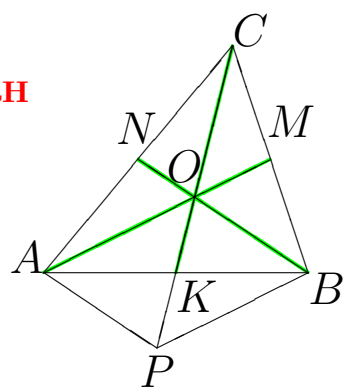
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP =$



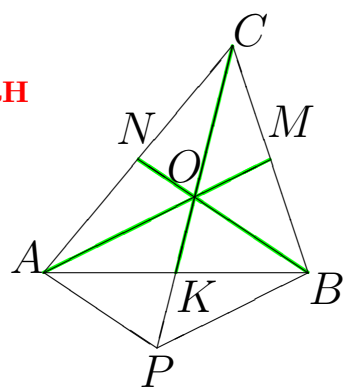
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB =$



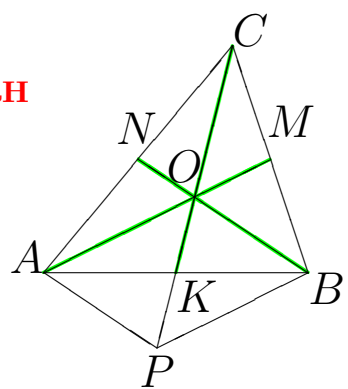
**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

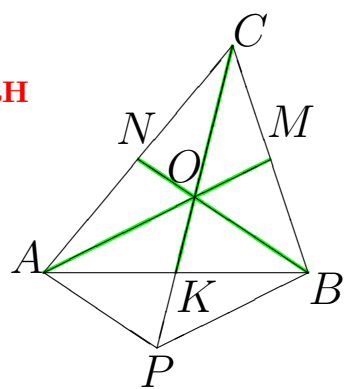
**Второе решение.**

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP =$



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

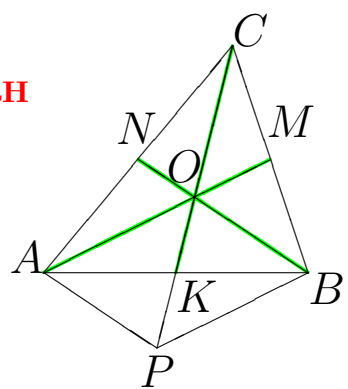
**Второе решение.**

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO =$



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

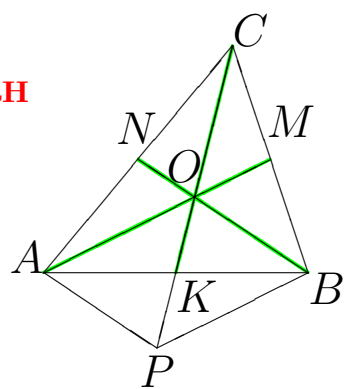
**Второе решение.**

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

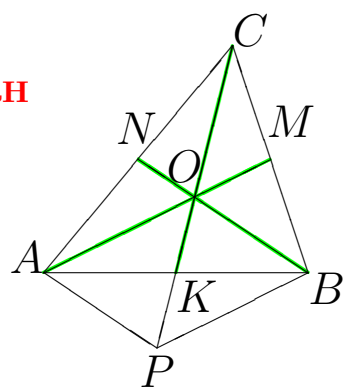
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,



**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

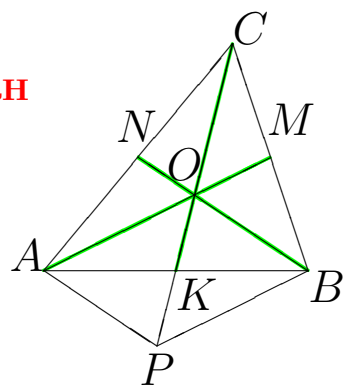
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO + AP + OP) =$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

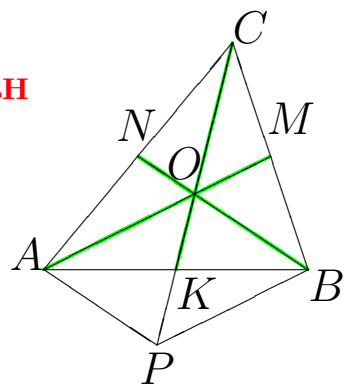
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO + AP + OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(m + n + k) =$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

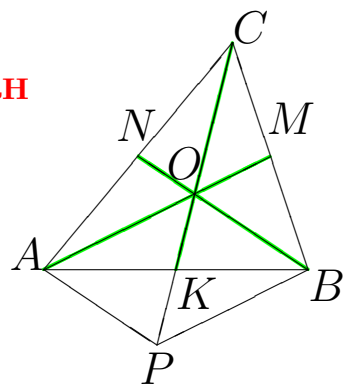
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO + AP + OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(m + n + k) = \frac{1}{3} \cdot (m + n + k).$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

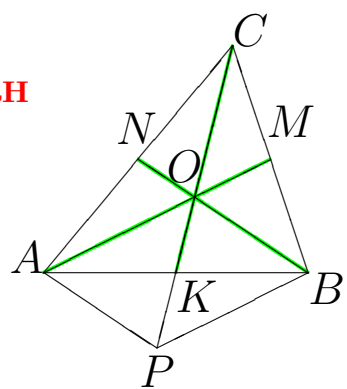
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO + AP + OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(m + n + k) = \frac{1}{3} \cdot (m + n + k).$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}\,.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

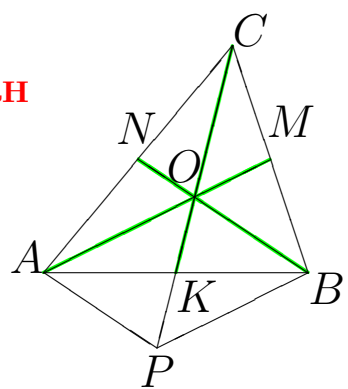
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO + AP + OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(m + n + k) = \frac{1}{3} \cdot (m + n + k).$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m + n + k}{3}} \cdot .$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

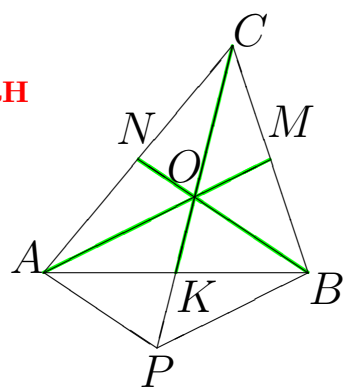
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(-AO + AP + OP) =$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3}}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

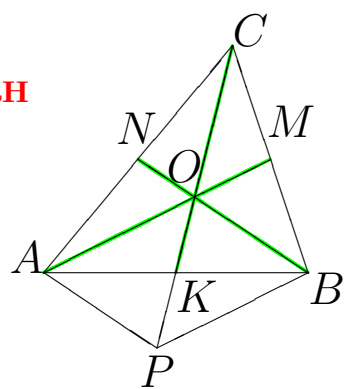
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(-AO + AP + OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(-m + n + k) =$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3}}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

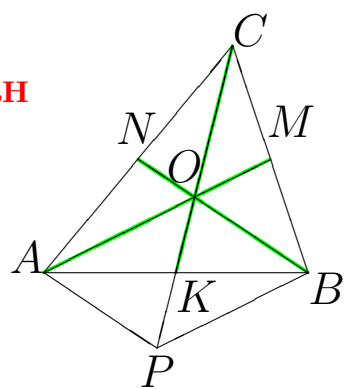
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(-AO + AP + OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(-m + n + k) = \frac{1}{3} \cdot (-m + n + k).$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m + n + k}{3}} \cdot .$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

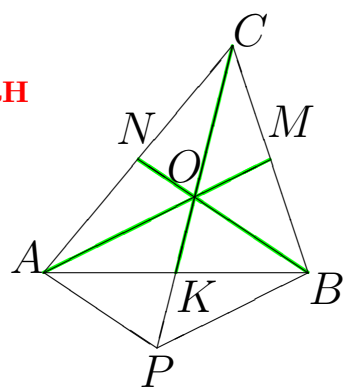
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(-AO + AP + OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(-m + n + k) = \frac{1}{3} \cdot (-m + n + k).$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3} \cdot \frac{-m+n+k}{3} \cdot \qquad}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

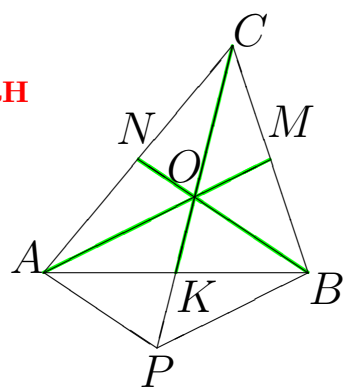
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO - AP + OP) =$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3} \cdot \frac{-m+n+k}{3} \cdot \qquad}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

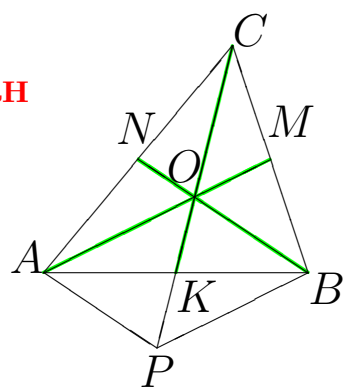
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO - AP + OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(m - n + k) =$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3} \cdot \frac{-m+n+k}{3} \cdot \qquad}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

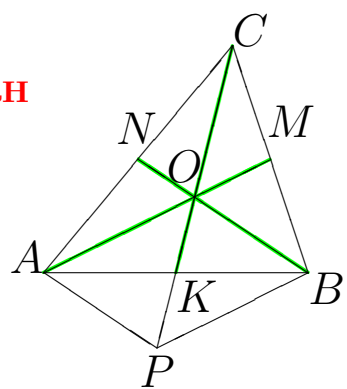
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO - AP + OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(m - n + k) = \frac{1}{3} \cdot (m - n + k).$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3} \cdot \frac{-m+n+k}{3} \cdot \qquad}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

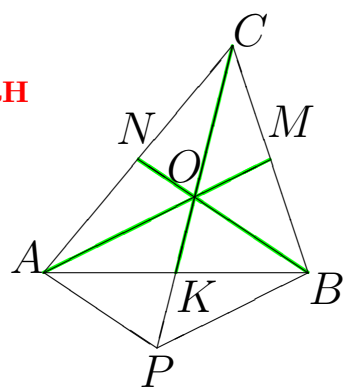
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO - AP + OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(m - n + k) = \frac{1}{3} \cdot (m - n + k).$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3} \cdot \frac{-m+n+k}{3} \cdot \frac{m-n+k}{3} \cdot \qquad}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

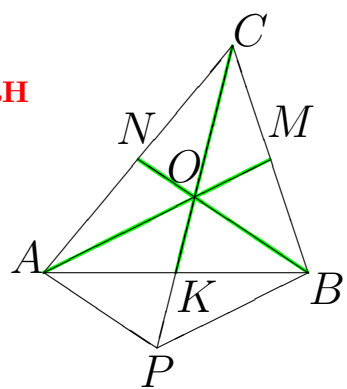
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO + AP - OP) =$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3} \cdot \frac{-m+n+k}{3} \cdot \frac{m-n+k}{3} \cdot \qquad}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

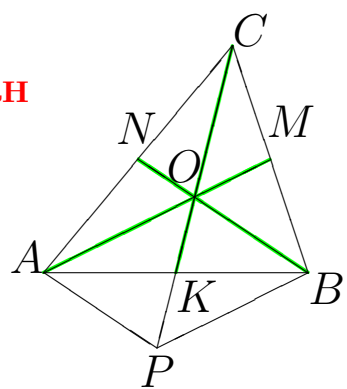
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO + AP - OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(m + n - k) =$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3} \cdot \frac{-m+n+k}{3} \cdot \frac{m-n+k}{3} \cdot \qquad}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

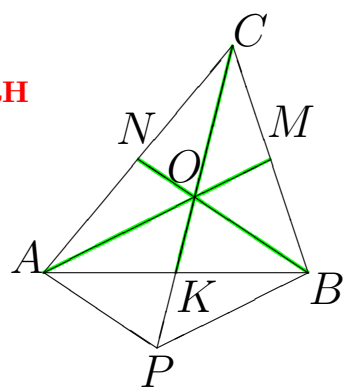
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO + AP - OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(m + n - k) = \frac{1}{3} \cdot (m + n - k).$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3} \cdot \frac{-m+n+k}{3} \cdot \frac{m-n+k}{3} \cdot \qquad}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

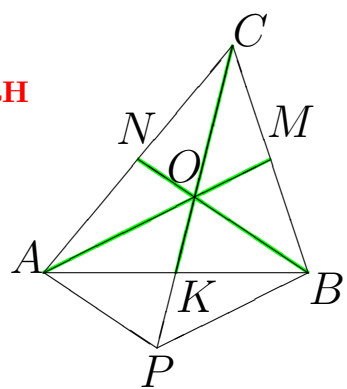
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$\frac{1}{2}(AO + AP - OP) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(m + n - k) = \frac{1}{3} \cdot (m + n - k).$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3} \cdot \frac{-m+n+k}{3} \cdot \frac{m-n+k}{3} \cdot \frac{m+n-k}{3}}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

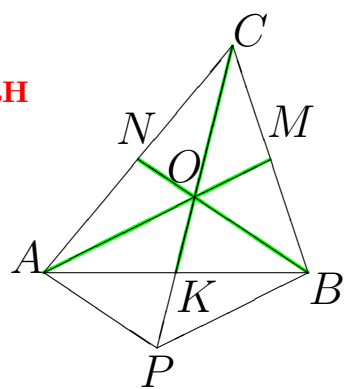
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$S_{\triangle ABC} =$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3} \cdot \frac{-m+n+k}{3} \cdot \frac{m-n+k}{3} \cdot \frac{m+n-k}{3}}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

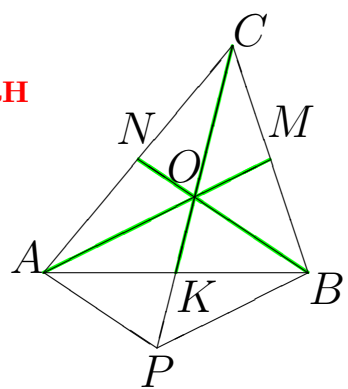
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

Значит, по **формуле Герона**,




$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3}\sqrt{(m+n+k)(-m+n+k)(m-n+k)(m+n-k)}.$$

$$S_{\triangle ABC} = 3\sqrt{\frac{m+n+k}{3}\cdot\frac{-m+n+k}{3}\cdot\frac{m-n+k}{3}\cdot\frac{m+n-k}{3}}.$$

**Пример 80.** *Выразите площадь треугольника через длины медиан* $AM = m, \quad BN = n, \quad CK = k.$

**Второе решение.**

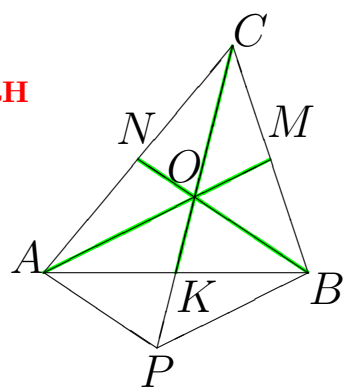
$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOB} = \frac{1}{3} S_{\triangle AOP}.$

По **свойству точки пересечения медиан**

$AO = \frac{2}{3} m, \quad AP = OB = \frac{2}{3} n,$

$OP = CO = \frac{2}{3} k.$

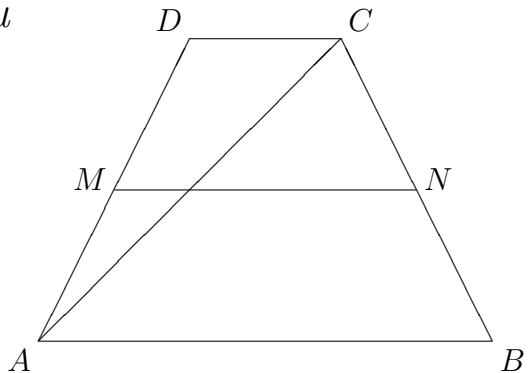
Значит, по **формуле Герона**,




$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3}\sqrt{(m+n+k)(-m+n+k)(m-n+k)(m+n-k)}.$$

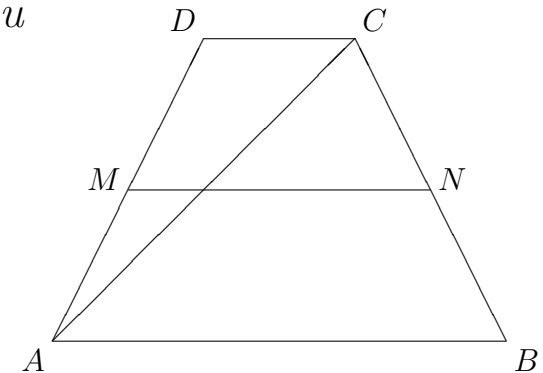
**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **другой пример**?

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*



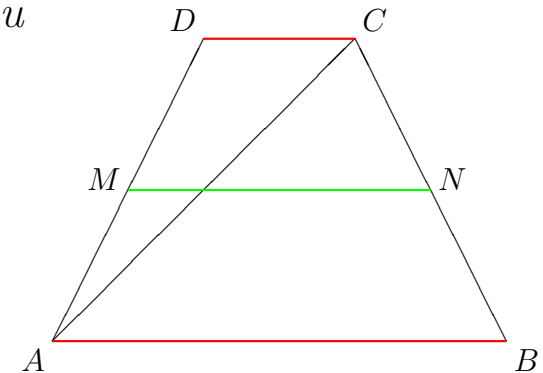

**Решение.**

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*



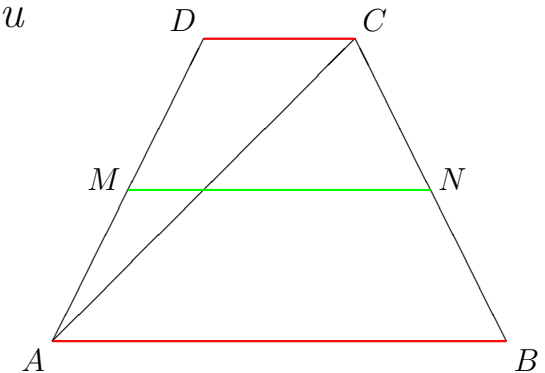

**Решение.** «Расцветим» чертеж: считаем отрезки и углы «зелеными», если из величину легко найти, и «красными» — если их величину надо найти.

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*



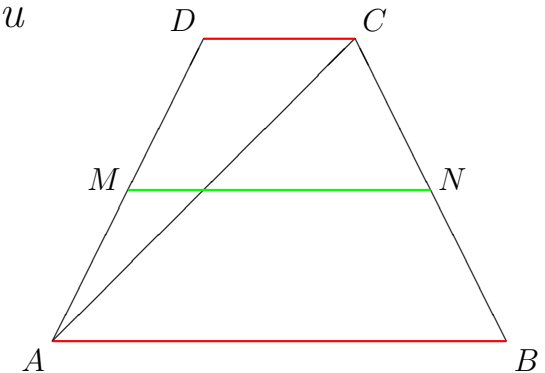

**Решение.** «Расцветим» чертеж: считаем отрезки и углы «зелеными», если из величину легко найти, и «красными» — если их величину надо найти.

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** Надо интерпретировать условие «разность периметров равна 6» геометрически — в терминах разности отрезков и др.

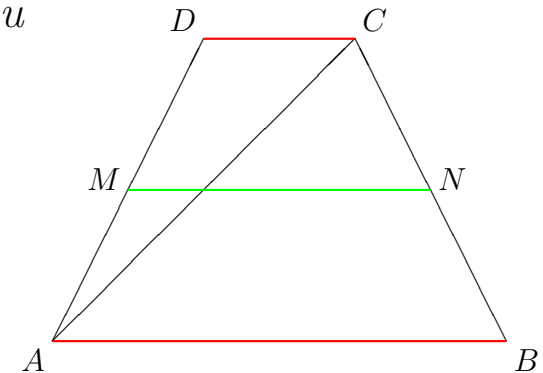
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** Надо интерпретировать условие «разность периметров равна 6» геометрически — в терминах разности отрезков и др.

$6 = (AC + CB + AB) - (AC + CD + AD) \Rightarrow$

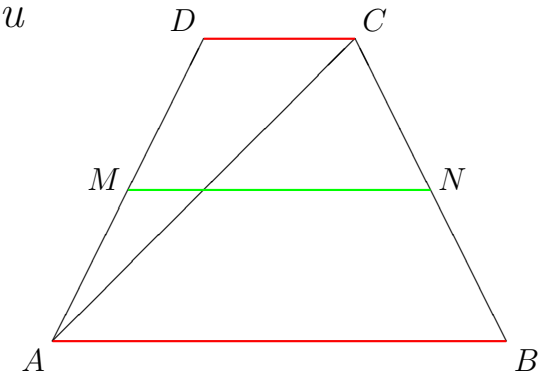
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** Надо интерпретировать условие «разность периметров равна 6» геометрически — в терминах разности отрезков и др.

$$6 = (AC + CB + AB) - (AC + CD + AD) \;\Rightarrow\; 6 = AB - CD.$$

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*

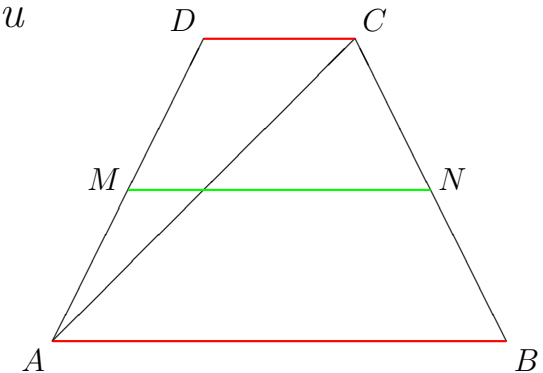



**Решение.** Надо интерпретировать условие «разность периметров равна 6» геометрически — в терминах разности отрезков и др.

$6 = (AC + CB + AB) - (AC + CD + AD) \;\Rightarrow\; 6 = AB - CD.$

Для того, чтобы получить отрезок, длина которого равна разности длин отрезков $AB$ и $CD$, надо отрезок $CD$ отложить от одного из концов отрезка $AB$.

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*

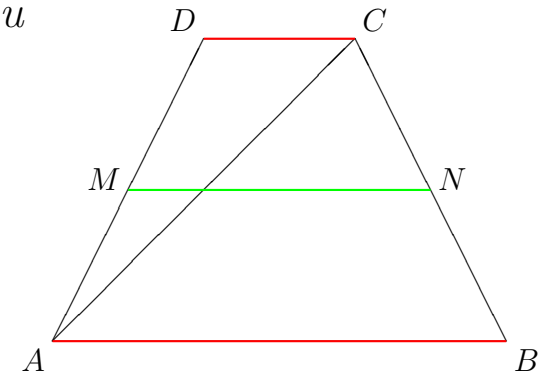



**Решение.** Надо интерпретировать условие «разность периметров равна 6» геометрически — в терминах разности отрезков и др.

$$6 = (AC + CB + AB) - (AC + CD + AD) \;\Rightarrow\; 6 = AB - CD.$$

Параллельный перенос отрезка осуществляется с помощью параллелограмма.

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*



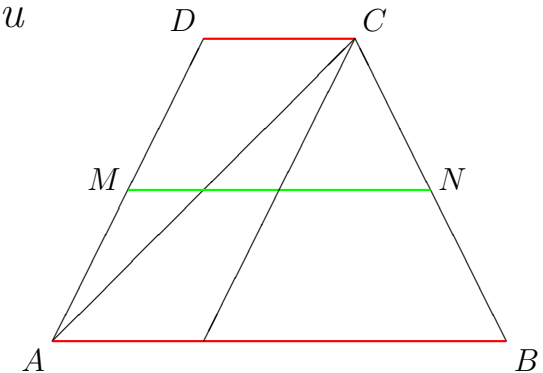

**Решение.** Надо интерпретировать условие «разность периметров равна 6» геометрически — в терминах разности отрезков и др.

$$6 = (AC + CB + AB) - (AC + CD + AD) \;\Rightarrow\; 6 = AB - CD.$$

Параллельный перенос отрезка осуществляется с помощью параллелограмма.

«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: проведем прямую, параллельную, например, стороне $AD$.

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*



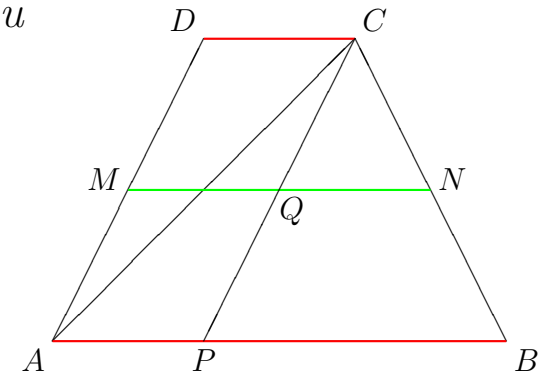

**Решение.** Надо интерпретировать условие «разность периметров равна 6» геометрически — в терминах разности отрезков и др.

$$6 = (AC + CB + AB) - (AC + CD + AD) \;\Rightarrow\; 6 = AB - CD.$$

Параллельный перенос отрезка осуществляется с помощью параллелограмма.

«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: проведем прямую, параллельную, например, стороне $AD$.

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*



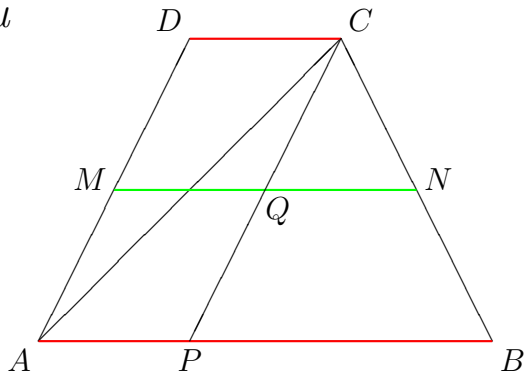

**Решение.** Надо интерпретировать условие «разность периметров равна 6» геометрически — в терминах разности отрезков и др.

$$6 = (AC + CB + AB) - (AC + CD + AD) \;\Rightarrow\; 6 = AB - CD.$$

Параллельный перенос отрезка осуществляется с помощью параллелограмма.

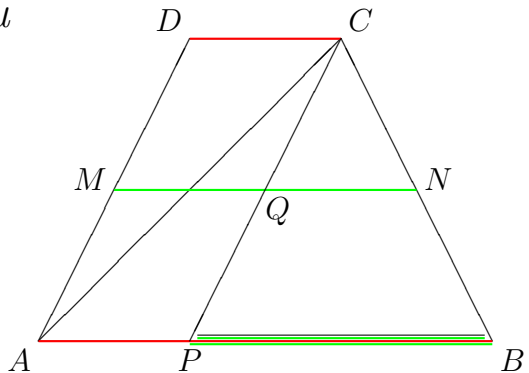
«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир»: проведем прямую, параллельную, например, стороне $AD$.

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*



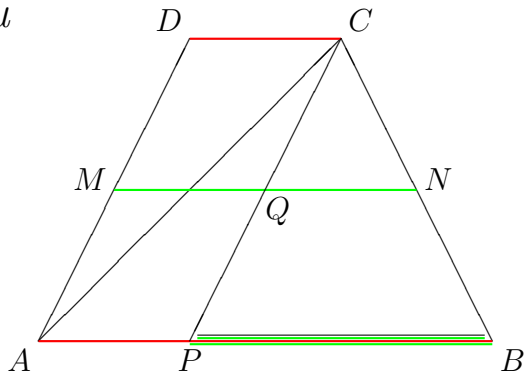

**Решение.** «Зеленеет» $PB = 6$.

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеет» $PB = 6$.

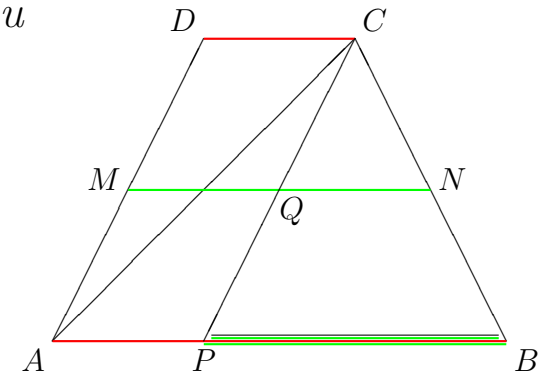
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеет» $PB = 6$.

$PB$ является стороной треугольника $PBC$.

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*

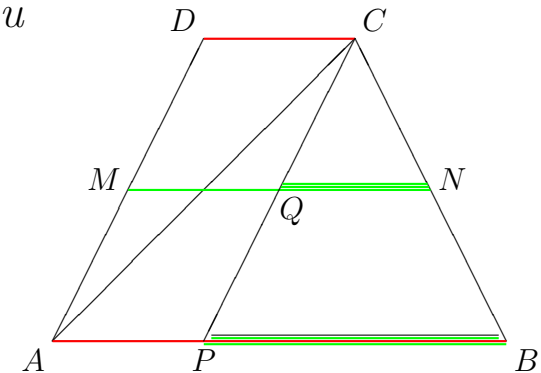



**Решение.** «Зеленеет» $PB = 6$.

$PB$ является стороной треугольника $PBC$.

В этом треугольнике $QN$ есть средняя линия. Значит, $QN$ тоже «зеленеет».

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*

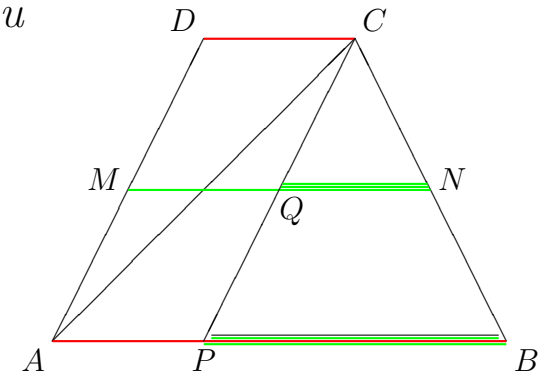



**Решение.** «Зеленеет» $PB = 6$.

$PB$ является стороной треугольника $PBC$.

В этом треугольнике $QN$ есть средняя линия. Значит, $QN$ тоже «зеленеет».

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*

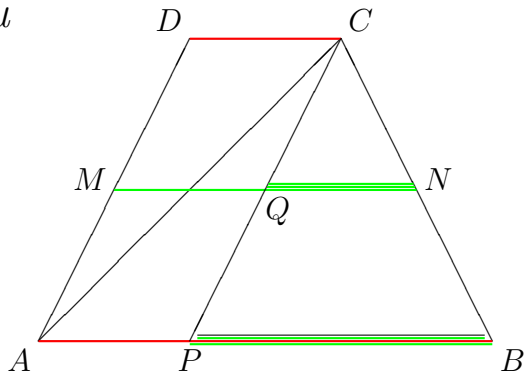



**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3$.

$PB$ является стороной треугольника $PBC$.

В этом треугольнике $QN$ есть средняя линия. Значит, $QN$ тоже «зеленеет».

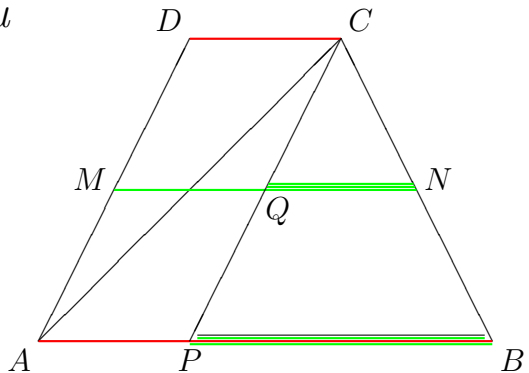
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3.$

Продолжим «расцветку» чертежа.

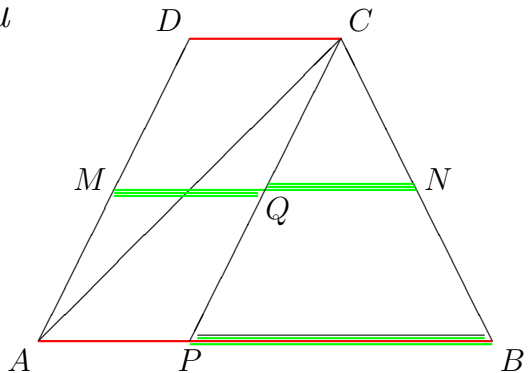
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3.$
Продолжим «расцветку» чертежа.

«Зеленеет» $MQ$:

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*

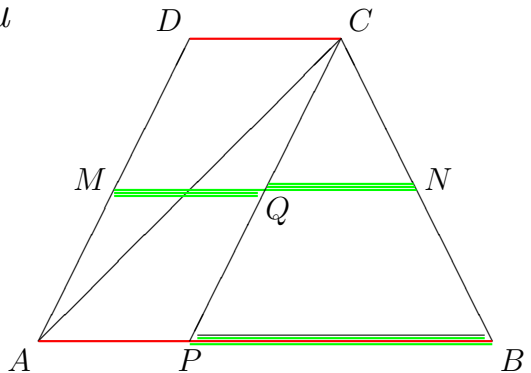



**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3.$

Продолжим «расцветку» чертежа.

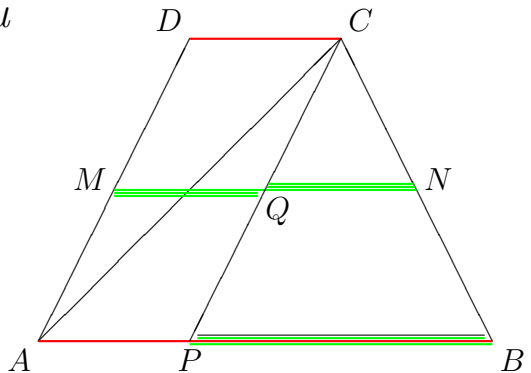
«Зеленеет» $MQ$: $\quad MQ = MN - QN = 12 - 3 = 9.$

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3, \quad MQ = 9.$

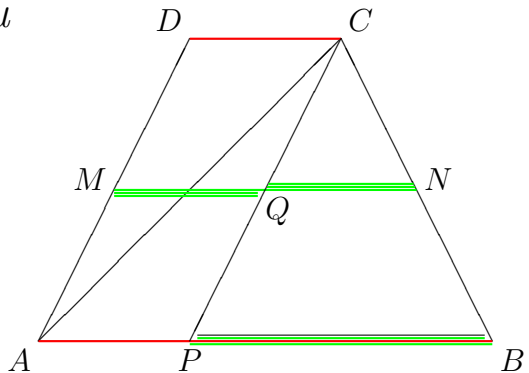
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3, \quad MQ = 9.$

$$9 = MQ =$$

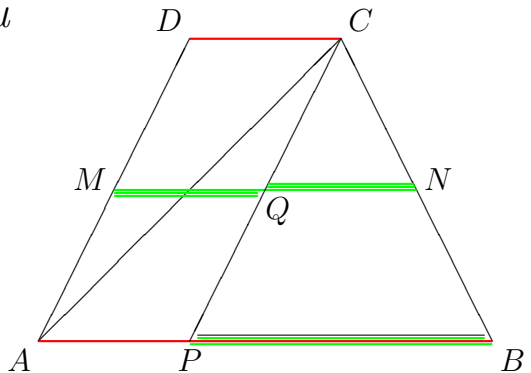
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3, \quad MQ = 9.$

$$9 = MQ = DC =$$

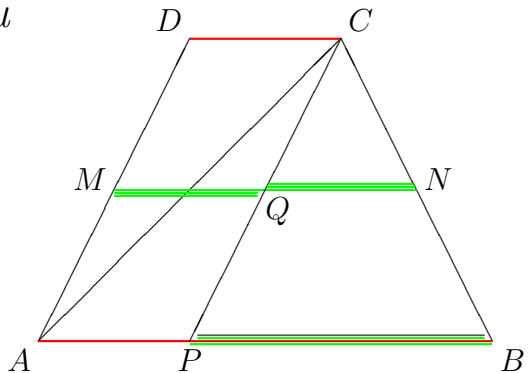
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3, \quad MQ = 9.$

$$9 = MQ = DC = AP \ \Rightarrow$$

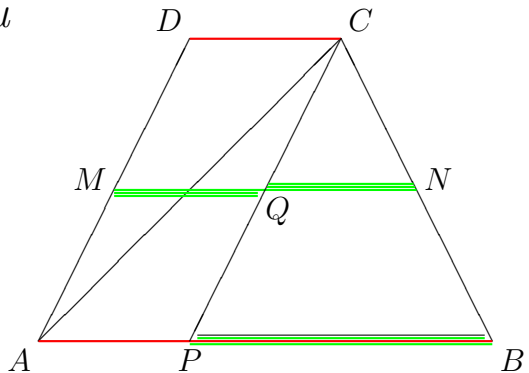
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3, \quad MQ = 9.$

$$9 = MQ = DC = AP \;\Rightarrow\; AB = AP + PB =$$

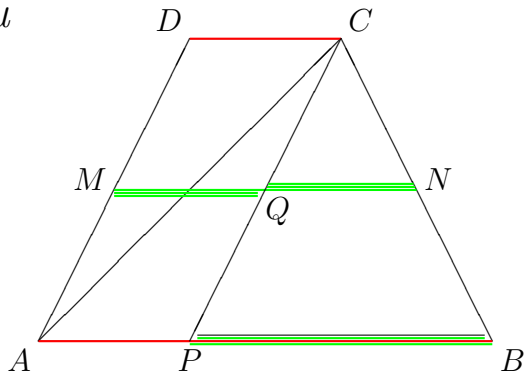
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3, \quad MQ = 9.$

$$9 = MQ = DC = AP \;\Rightarrow\; AB = AP + PB = 9 + 6 =$$

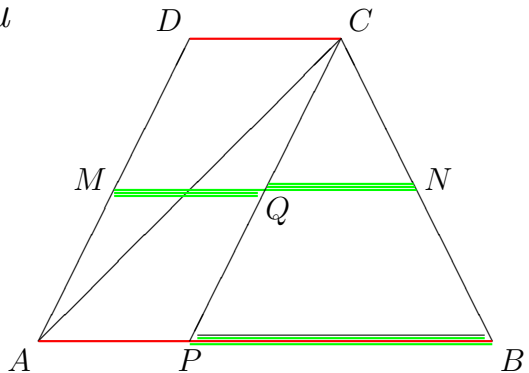
**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*




**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3, \quad MQ = 9.$

$$9 = MQ = DC = AP \;\Rightarrow\; AB = AP + PB = 9 + 6 = 15.$$

**Пример 81.** *В равнобедренной трапеции $ABCD$ проведена диагональ $AC$. Разность между периметрами треугольников $ACD$ и $BAC$ равна 6 дм, а средняя линия трапеции равна 12 дм. Вычислить длины обоих оснований трапеции.*



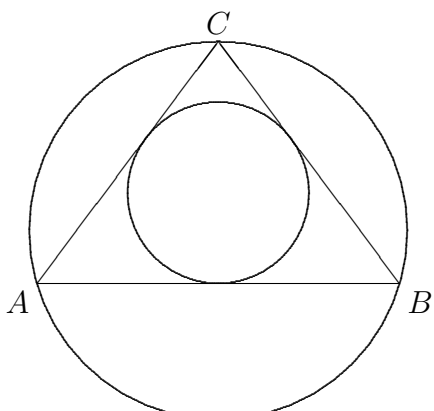

**Решение.** «Зеленеют» $PB = 6, \quad QN = 3, \quad MQ = 9.$

$$9 = MQ = DC = AP \;\Rightarrow\; AB = AP + PB = 9 + 6 = 15.$$

**Ответ.** $AB = 15, \quad DC = 9.$

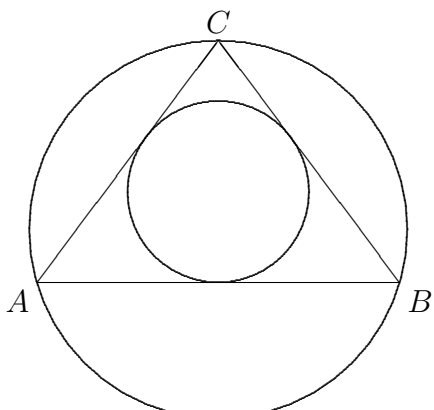
**Вернёмся к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*



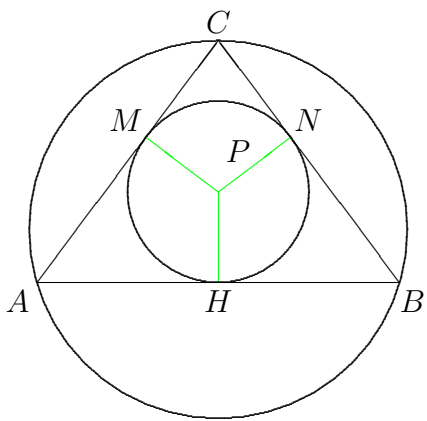
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Известен радиус вписанной окружности. Поэтому надо провести радиусы в точки касания со сторонами треугольника, считая их «зелеными».



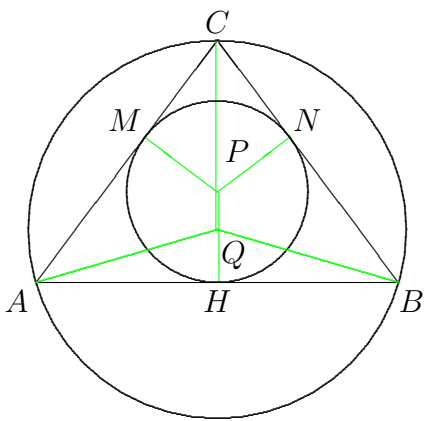
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Мы провели «зеленые» радиусы $PH$, $PM$, $PN$. Кроме того, известен радиус описанной окружности. Поэтому надо провести радиусы в вершины треугольника, также считая их «зелеными».



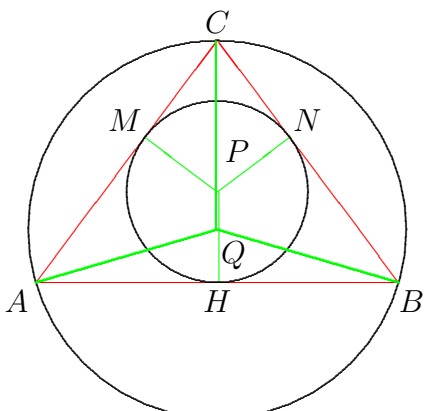
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Мы провели «зеленые» радиусы $PH$, $PM$, $PN$, $QA$, $QB$, $QC$. Надо найти длины сторон треугольника, поэтому «раскрасим» их красными.



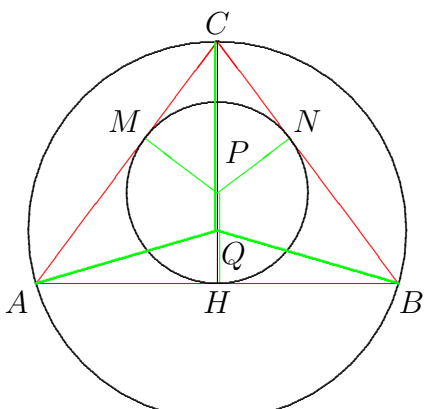
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Мы провели «зеленые» радиусы $PH$, $PM$, $PN$, $QA$, $QB$, $QC$. Мы «раскрасили» красными стороны треугольника. Треугольник равнобедренный, поэтому напрашивается в соответствии с рекомендациями проведем высоту треугольника.



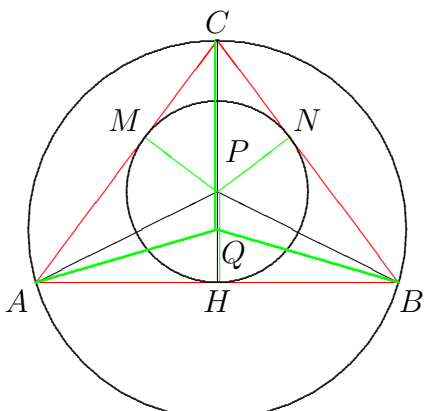
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

«Зеленые» радиусы $PH$, $PM$, $PN$ не входят в треугольники. Поэтому проведем $AP$, $BP$.



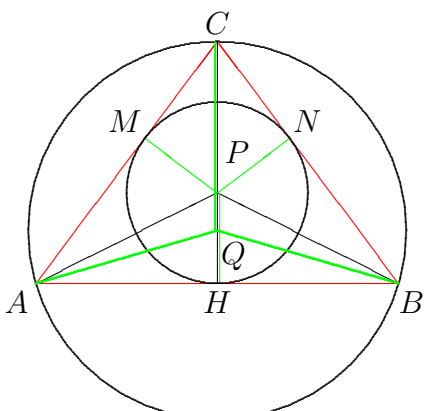
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

«Зеленые» радиусы $PH$, $PM$, $PN$ не входят в треугольники. Поэтому проведем $AP$, $BP$.



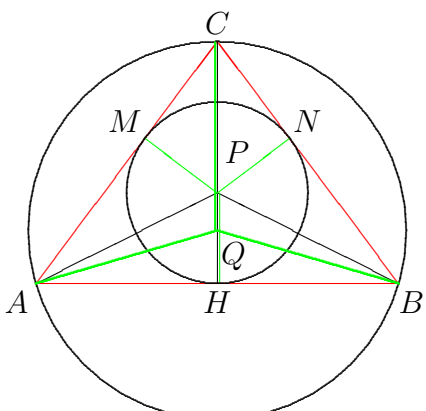
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Переходим к **стратегии составления уравнений.**



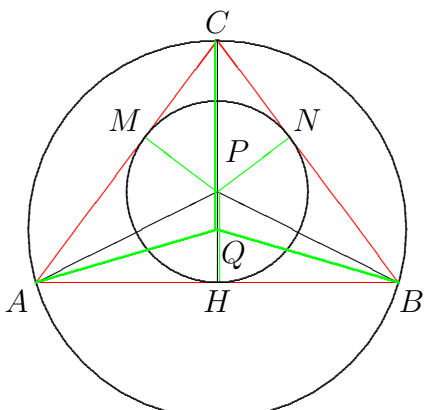
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Переходим к **стратегии составления уравнений.** *Что надо найти?*



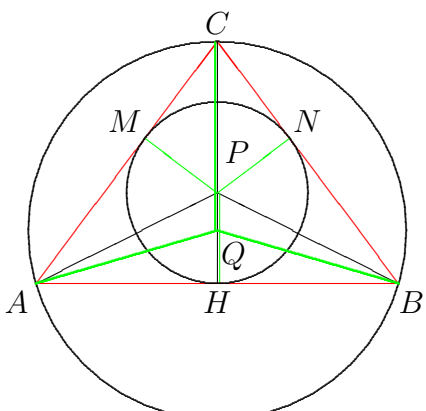
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Переходим к **стратегии составления уравнений.** *Что надо найти?* Длины сторон.



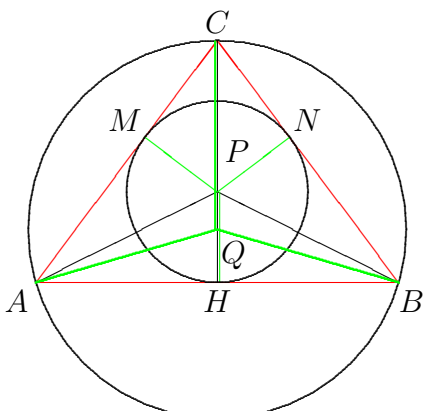
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Переходим к **стратегии составления уравнений.** *Что надо найти?* Длины сторон. *В каком виде представим ответ?*



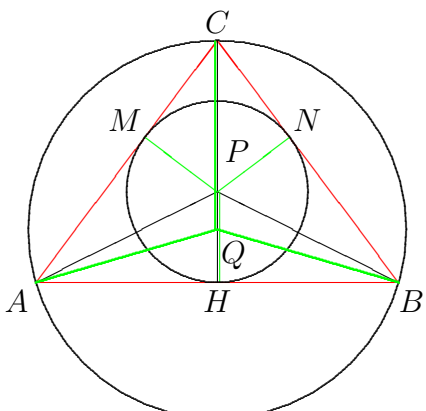
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Переходим к **стратегии составления уравнений.** *Что надо найти?* Длины сторон. *В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.



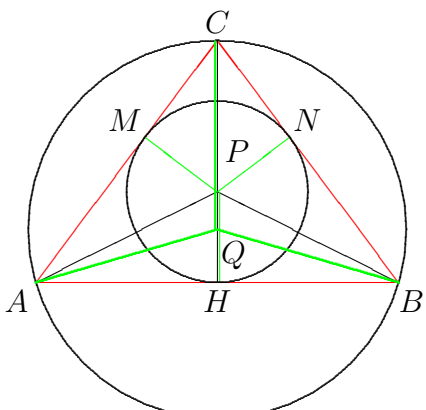
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Переходим к **стратегии составления уравнений.** *Что надо найти?* Длины сторон. *В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением. *Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*



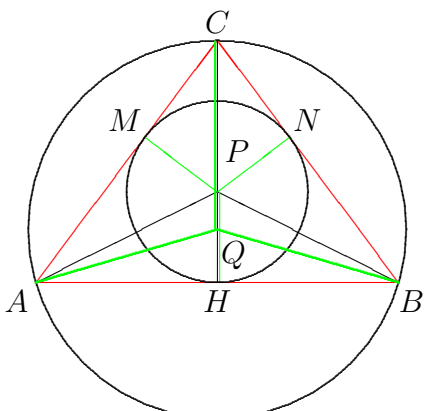
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

Переходим к **стратегии составления уравнений.** *Что надо найти?* Длины сторон. *В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением. *Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.* Пусть $AB = c$, $AC = BC = a$.



**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

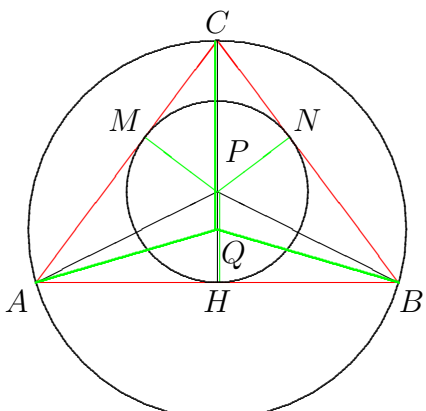
Переходим к **стратегии составления уравнений.** *Что надо найти?* Длины сторон. *В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением. *Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.* Пусть $AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*



**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Например, $CH^2$:



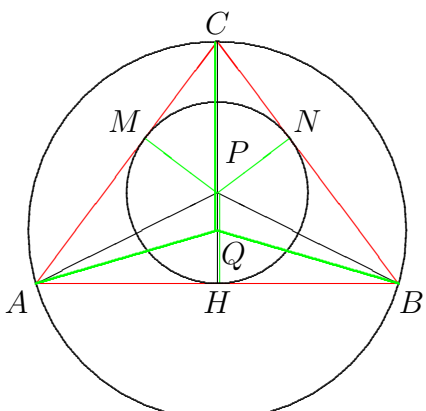
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Например, $CH^2$:

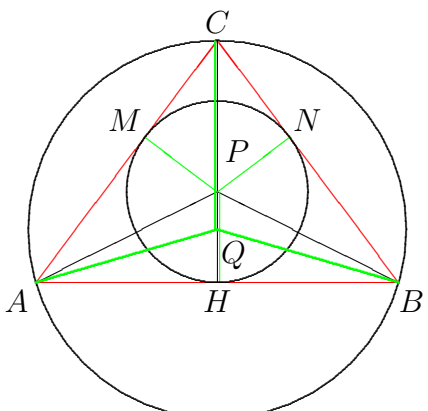
$$a^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2 = (CQ + QH)^2 =$$

$$= \left(25 + \sqrt{25^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2}\right)^2.$$



**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

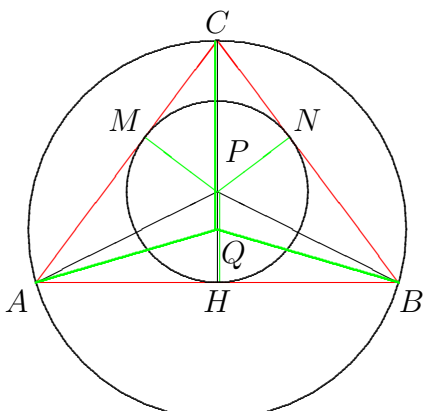



$$a^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2 = \left(25 + \sqrt{25^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2}\right)^2.$$

Можно найти $CH^2$ еще одним способом:

**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

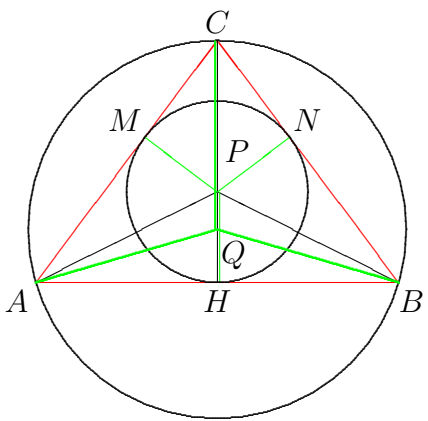



$$a^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2 = \left(25 + \sqrt{25^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2}\right)^2 =$$

$$= (CP + PH)^2 .$$

**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*



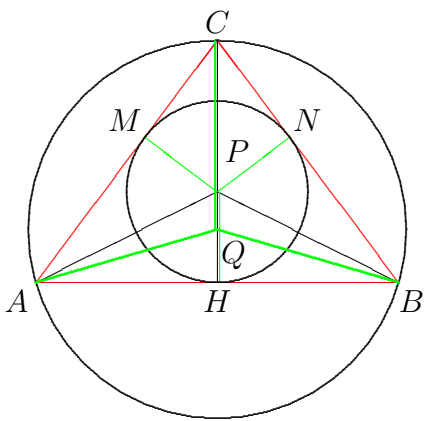

$$a^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2 = \left(25 + \sqrt{25^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2}\right)^2 =$$

$$= (CP + 12)^2,$$

где $CP$ можно найти из подобия треугольников $CPM$ и $CAH$:

**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*




$$a^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2 = \left(25 + \sqrt{25^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2}\right)^2 =$$

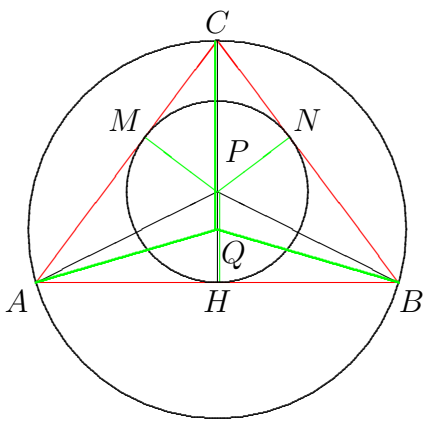
$$= (CP + 12)^2,$$

где $CP$ можно найти из подобия треугольников $CPM$ и $CAH$:

$$\frac{CP}{MP} = \frac{AC}{AH}.$$

**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*




$$a^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2 = \left(25 + \sqrt{25^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2}\right)^2 =$$

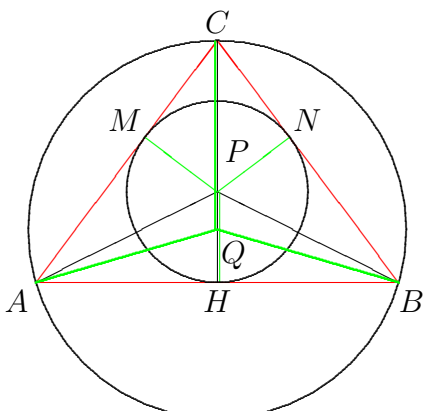
$$= (CP + 12)^2,$$

где $CP$ можно найти из подобия треугольников $CPM$ и $CAH$:

$$\frac{CP}{MP} = \frac{AC}{AH} \Rightarrow \frac{CP}{12} = \frac{a}{c/2}.$$

**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

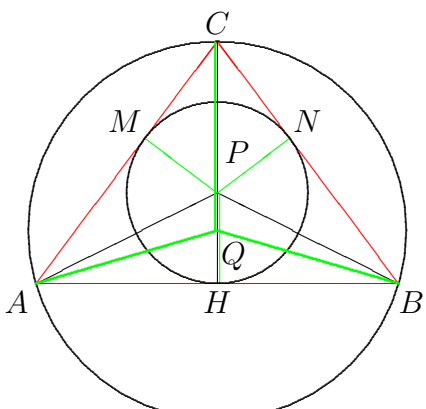



$$a^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2 = \left(25 + \sqrt{25^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2}\right)^2 =$$

$$= \left(\frac{a}{c/2} \cdot 12 + 12\right)^2.$$

**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

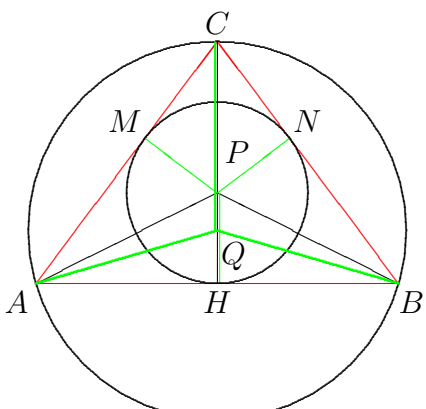
$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?* Можно составить уравнение иначе, например, вычислив двумя способами $\cos\angle CAB$:



**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?* Можно составить уравнение иначе, например, вычислив двумя способами $\cos\angle CAB$:

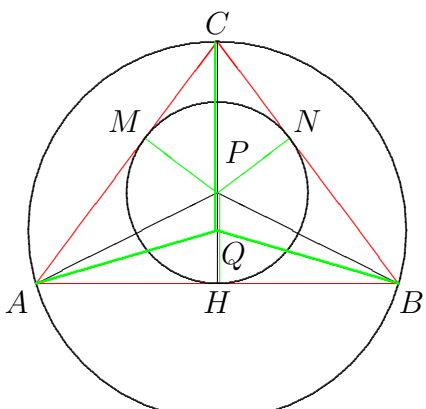
$$\frac{c/2}{a} = \cos\left(2\operatorname{arctg}\frac{PH}{AH}\right)$$



**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

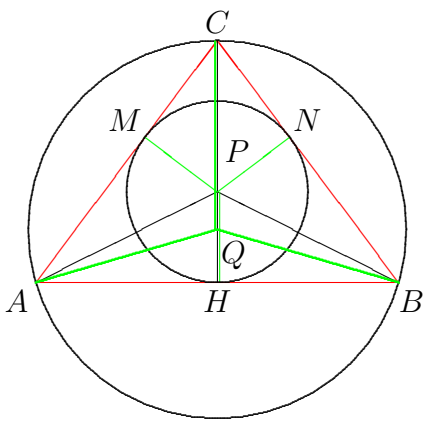
$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?* Можно составить уравнение иначе, например, вычислив двумя способами $\cos \angle CAB$:

$$\frac{c/2}{a} = \cos\left(2 \operatorname{arctg} \frac{12}{c/2}\right)$$



**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?* Можно составить уравнение иначе, например, вычислив двумя способами $\cos \angle CAB$:



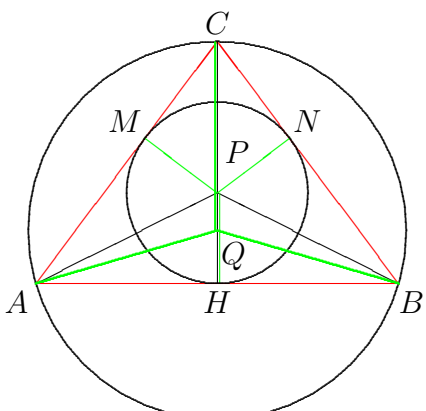

$$\frac{c/2}{a} = \cos\left(2 \operatorname{arctg} \frac{12}{c/2}\right)$$

По формуле $\cos 2\alpha = \dfrac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$

**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

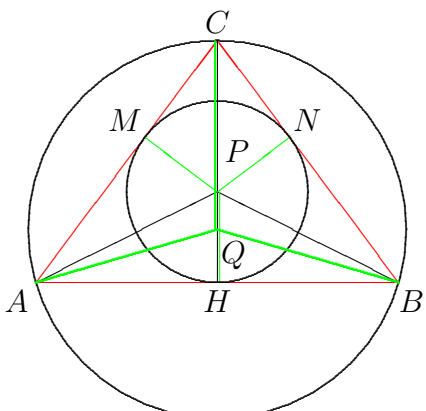
$AB = c, \quad AC = BC = a.$

$$\frac{c/2}{a} = \frac{1 - \dfrac{12^2}{(c/2)^2}}{1 + \dfrac{12^2}{(c/2)^2}}.$$



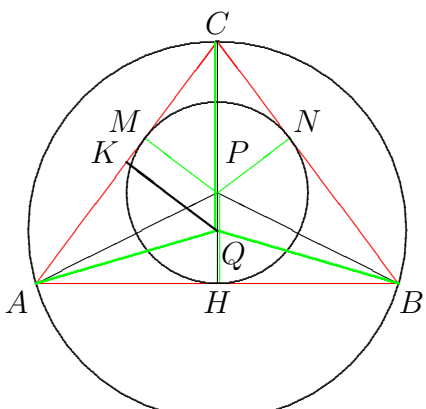
**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. Если выполнить рекомендованное построение для равнобедренного треугольника $AQC$:



**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

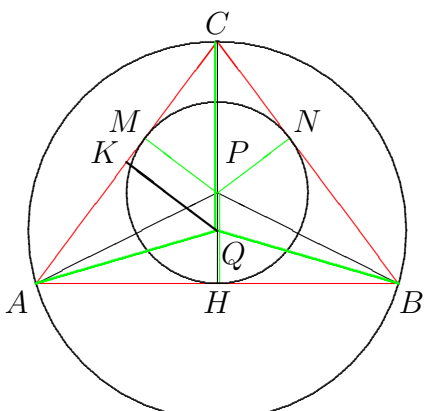
$AB = c$, $AC = BC = a$. Если выполнить рекомендованное построение для равнобедренного треугольника $AQC$, то можно двумя способами вычислить тангенс угла $CAH$:



**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

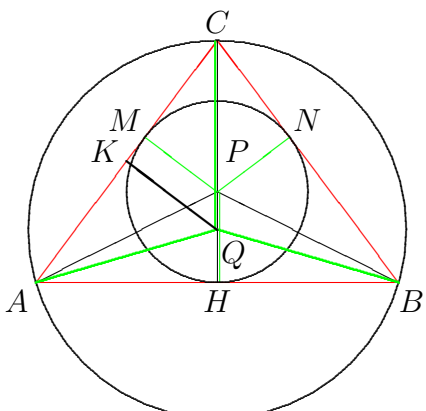
$AB = c$, $AC = BC = a$. Если выполнить рекомендованное построение для равнобедренного треугольника $AQC$, то можно двумя способами вычислить тангенс угла $CAH$:

$$\frac{CH}{AH} = \operatorname{tg}\left(\angle HAQ + \angle QAK\right).$$



**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

$AB = c$, $AC = BC = a$. Если выполнить рекомендованное построение для равнобедренного треугольника $AQC$, то можно двумя способами вычислить тангенс угла $CAH$:

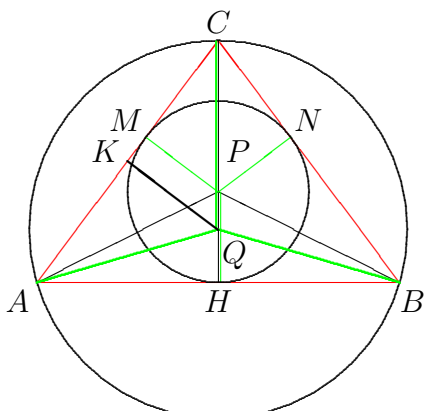



$$\frac{\sqrt{a^2 - \dfrac{c^2}{4}}}{c/2} = \frac{\operatorname{tg}\angle HAQ + \operatorname{tg}\angle QAK}{1 - \operatorname{tg}\angle HAQ \cdot \operatorname{tg}\angle QAK}.$$

**Пример 82.** *Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник $ABC$ равен 12, а радиус окружности, описанной около него, равен 25. Найдите длины сторон треугольника $ABC$.*

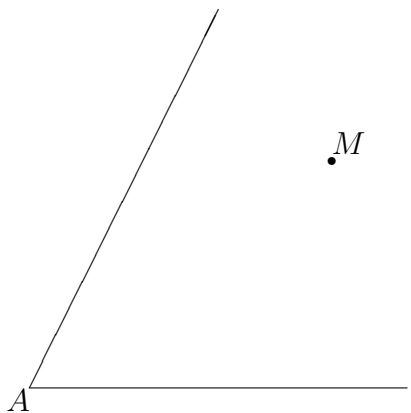
$AB = c$, $AC = BC = a$. Если выполнить рекомендованное построение для равнобедренного треугольника $AQC$, то можно двумя способами вычислить тангенс угла $CAH$:

$$\frac{\sqrt{a^2 - \frac{c^2}{4}}}{c/2} = \frac{\frac{\sqrt{25^2 - \frac{c^2}{4}}}{c/2} + \frac{\sqrt{25^2 - \frac{a^2}{4}}}{a/2}}{1 - \frac{\sqrt{25^2 - \frac{c^2}{4}}}{c/2} \cdot \frac{\sqrt{25^2 - \frac{a^2}{4}}}{a/2}}.$$



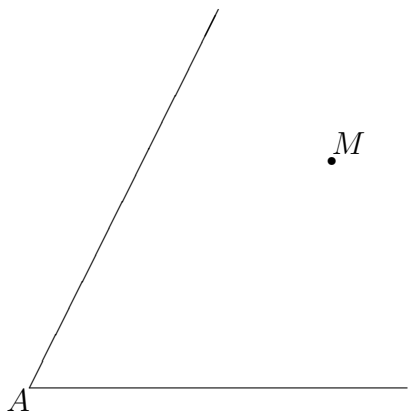

**Вернёмся к лекции**
или рассмотрим
**другой пример?**

**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*



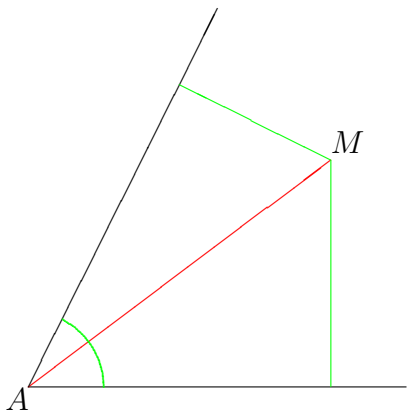
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

Сначала выполним обязательные построения.



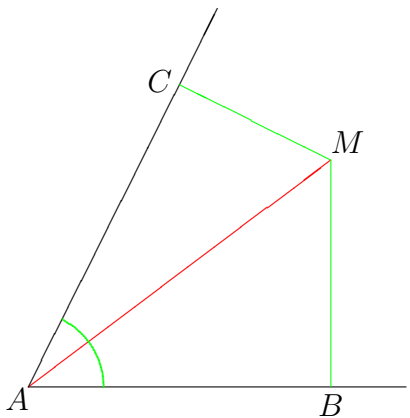
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

Сначала выполним обязательные построения.



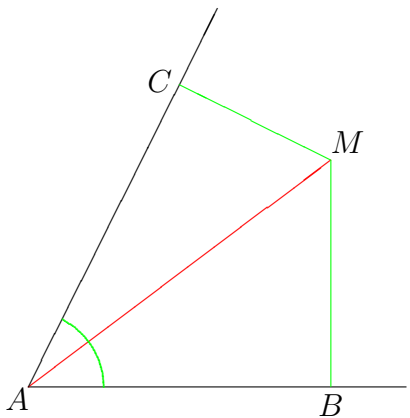
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

Сначала выполним обязательные построения.



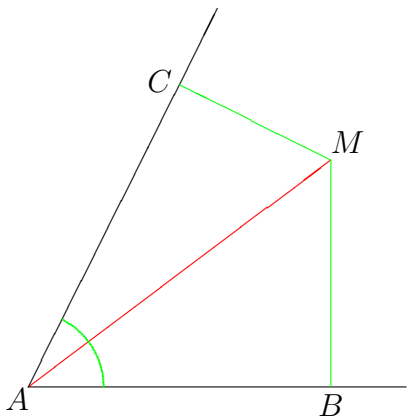
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

Перейдем к алгоритму составления уравнений.



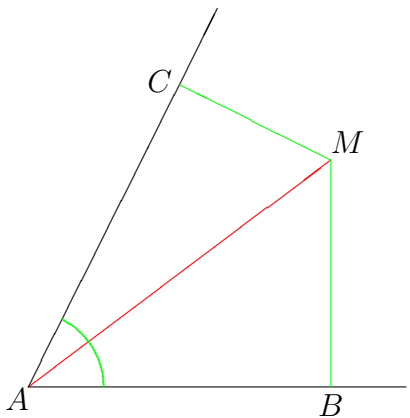
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

Перейдем к алгоритму составления уравнений. *Что надо найти?*



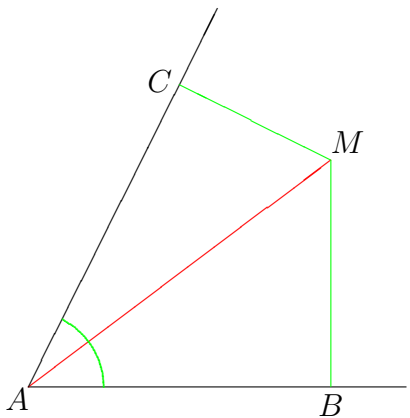
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

Перейдем к алгоритму составления уравнений. *Что надо найти?* Длину отрезка.



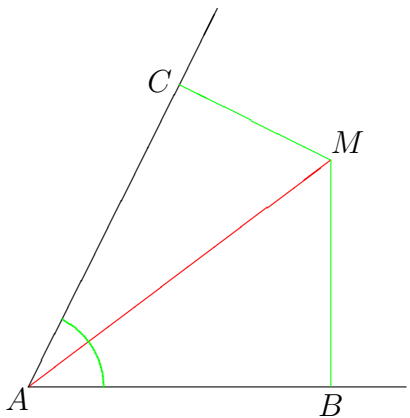
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

Перейдем к алгоритму составления уравнений. *Что надо найти?* Длину отрезка. *В каком виде представим ответ?*



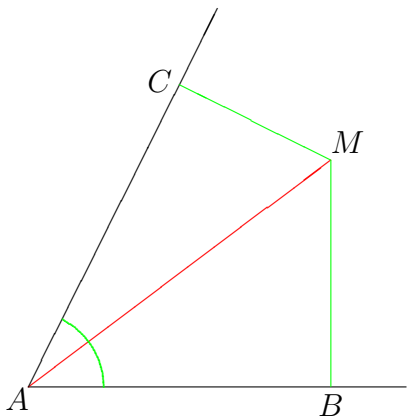
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

Перейдем к алгоритму составления уравнений. *Что надо найти?* Длину отрезка. *В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением.

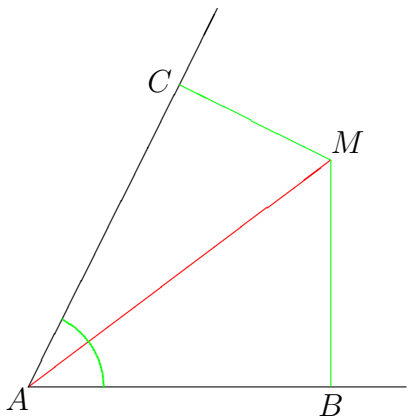


**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

Перейдем к алгоритму составления уравнений. *Что надо найти?* Длину отрезка. *В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением. *Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.*

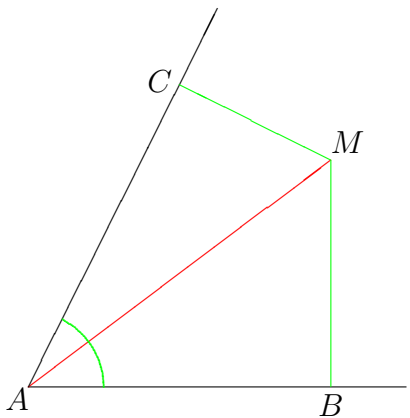


**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*




Перейдем к алгоритму составления уравнений. *Что надо найти?* Длину отрезка. *В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением. *Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.* Обозначим искомое расстояние через $x$: $x = AM$.

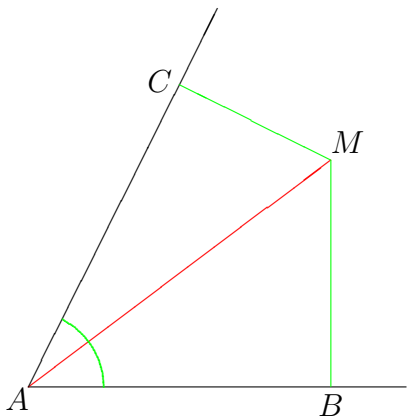
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*




Перейдем к алгоритму составления уравнений. *Что надо найти?* Длину отрезка. *В каком виде представим ответ?* Арифметическим выражением. *Сведем задачу к числовым параметрам и введем переменные.* Обозначим искомое расстояние через $x$: $x = AM$. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

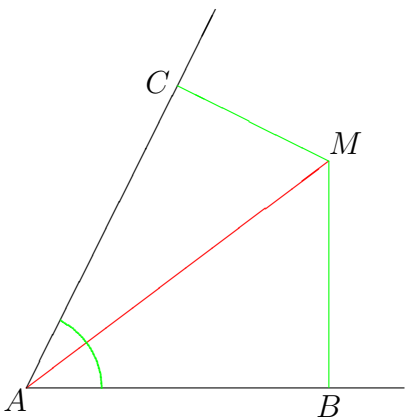
***Первый вариант решения***. Разложим «зеленый угол» в сумму:



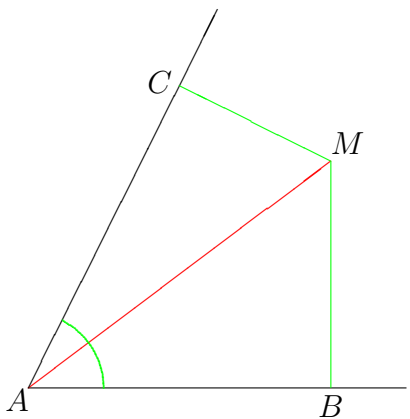
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Первый вариант решения***. Разложим «зеленый угол» в сумму:

$$\frac{\pi}{3} = \arcsin\frac{\sqrt{7}}{x} + \arcsin\frac{2\sqrt{7}}{x}.$$



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

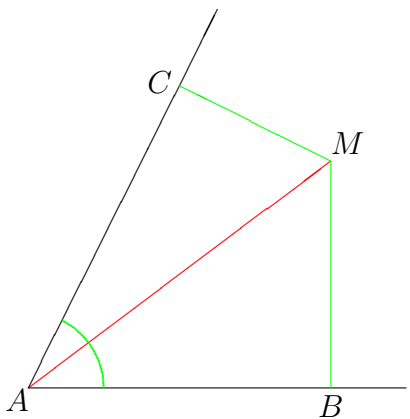



***Первый вариант решения***. Разложим «зеленый угол» в сумму:

$$\frac{\pi}{3} = \arcsin\frac{\sqrt{7}}{x} + \arcsin\frac{2\sqrt{7}}{x}.$$

Вдохновляющее уравнение!

**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*




***Первый вариант решения***. Разложим «зеленый угол» в сумму:

$$\frac{\pi}{3} = \arcsin\frac{\sqrt{7}}{x} + \arcsin\frac{2\sqrt{7}}{x}.$$

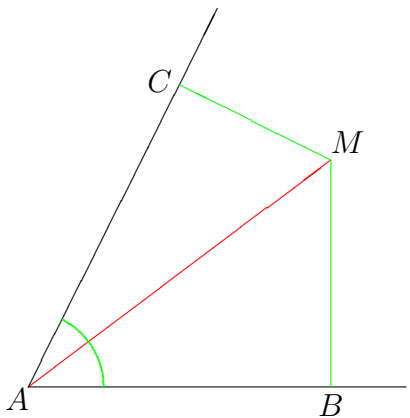
Впрочем...

**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

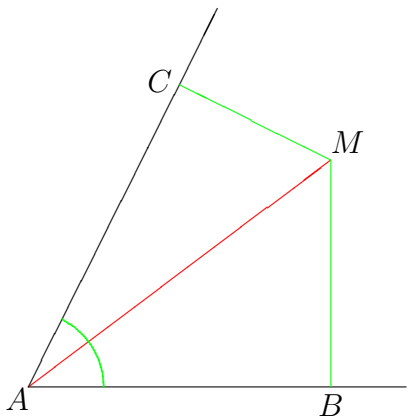
***Первый вариант решения***. Разложим «зеленый угол» в сумму:

$$\frac{\pi}{3} = \arcsin\frac{\sqrt{7}}{x} + \arcsin\frac{2\sqrt{7}}{x}.$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \cos\left(\arcsin\frac{\sqrt{7}}{x} + \arcsin\frac{2\sqrt{7}}{x}\right),$$



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*




***Первый вариант решения***. Разложим «зеленый угол» в сумму:

$$\frac{\pi}{3} = \arcsin\frac{\sqrt{7}}{x} + \arcsin\frac{2\sqrt{7}}{x}.$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \cos\left(\arcsin\frac{\sqrt{7}}{x} + \arcsin\frac{2\sqrt{7}}{x}\right),$$

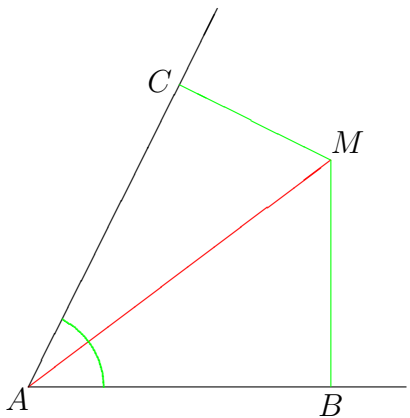
$$\frac{1}{2} = \sqrt{1-\frac{7}{x^2}}\sqrt{1-\frac{28}{x^2}} - \frac{\sqrt{7}}{x}\cdot\frac{2\sqrt{7}}{x}.$$

**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

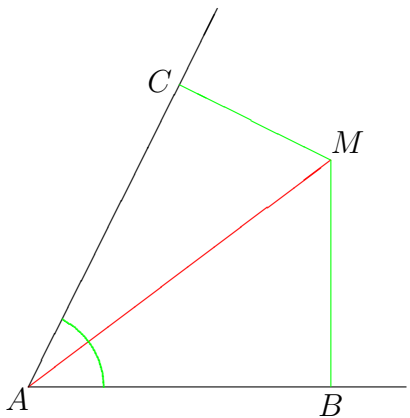
***Первый вариант решения***. Разложим «зеленый угол» в сумму:

$$\frac{1}{2} = \sqrt{\left(1-\frac{7}{x^2}\right)\left(1-\frac{28}{x^2}\right)} - \frac{14}{x^2},$$

$$\left(\frac{1}{2}+\frac{14}{x^2}\right)^2 = \left(1-\frac{7}{x^2}\right)\left(1-\frac{28}{x^2}\right)\ldots$$



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*




***Первый вариант решения***. Разложим «зеленый угол» в сумму:

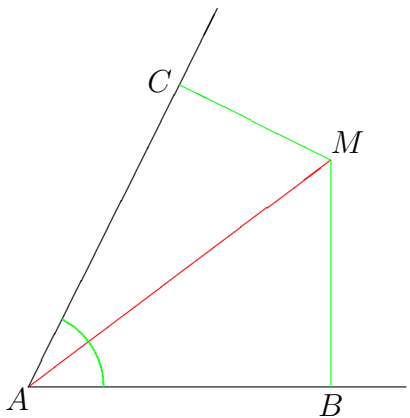
$$\frac{1}{2} = \sqrt{\left(1-\frac{7}{x^2}\right)\left(1-\frac{28}{x^2}\right)} - \frac{14}{x^2},$$

$$\left(\frac{1}{2}+\frac{14}{x^2}\right)^2 = \left(1-\frac{7}{x^2}\right)\left(1-\frac{28}{x^2}\right)\ldots$$

Искомое расстояние: $x = \dfrac{14\sqrt{3}}{3}$.

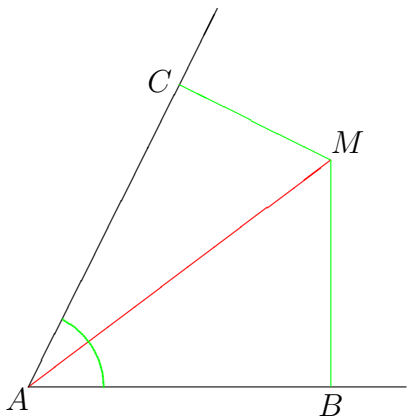
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Второй вариант решения***.



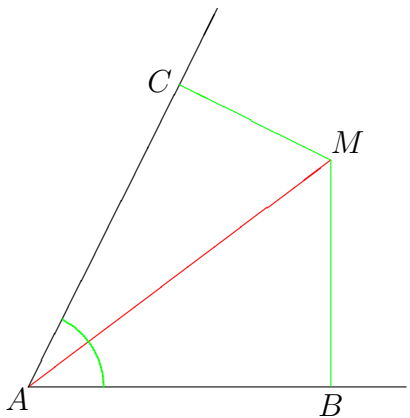
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Второй вариант решения***. Сумма углов четырехугольника $ABMC$ равна $2\pi$.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

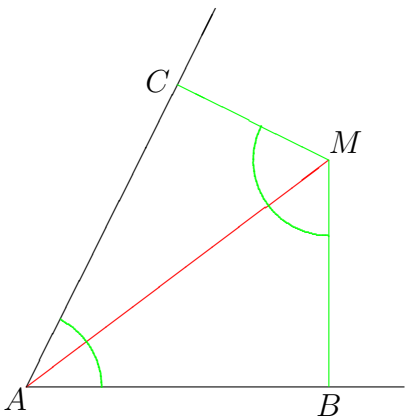
***Второй вариант решения***. Сумма углов четырехугольника $ABMC$ равна $2\pi$. Значит, «зеленеет» $\angle BMC$:



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

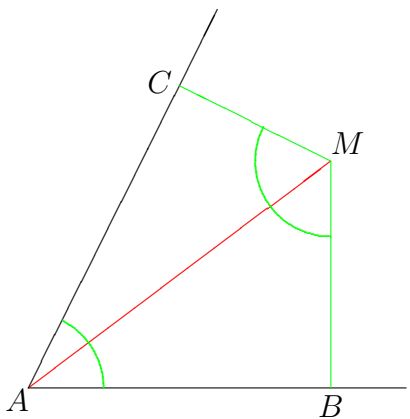
***Второй вариант решения***. Сумма углов четырехугольника $ABMC$ равна $2\pi$. Значит, «зеленеет» $\angle BMC$:

$$\angle BMC = 2\pi - \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{3}.$$



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

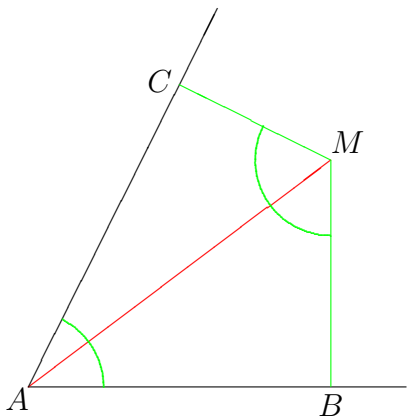
***Второй вариант решения.*** $\angle BMC = \dfrac{2\pi}{3}$. «Зеленые углы» — не в треугольниках!



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Второй вариант решения.*** $\angle BMC = \dfrac{2\pi}{3}$. «Зеленые углы» — не в треугольниках!

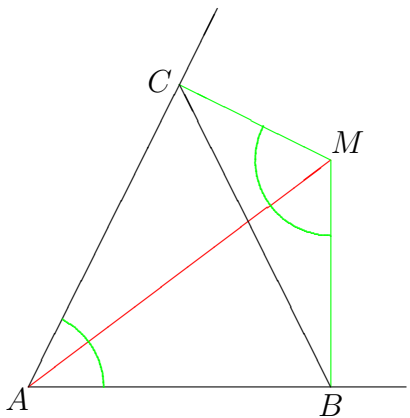
Проведем $BC$.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

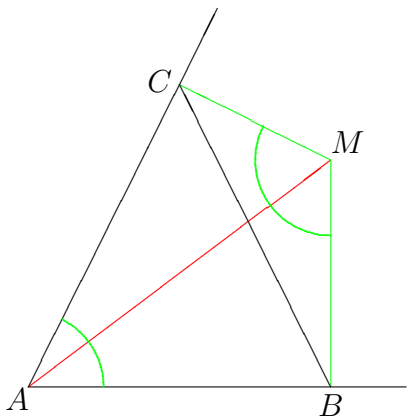
***Второй вариант решения.*** $\angle BMC = \dfrac{2\pi}{3}$. «Зеленые углы» — не в треугольниках!

Проведем $BC$.

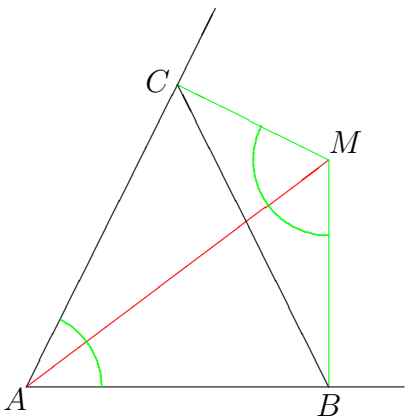


**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Второй вариант решения.*** $x = AM$. *Значение какой величины вычислим двумя способами?*



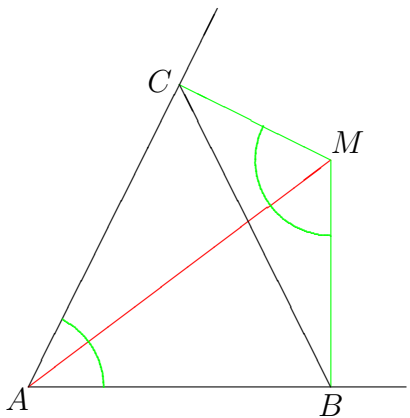
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*




***Второй вариант решения.*** *$x = AM$. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Вычислим двумя способами $BC^2$:

**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*




***Второй вариант решения.*** *$x = AM$. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Вычислим двумя способами $BC^2$:

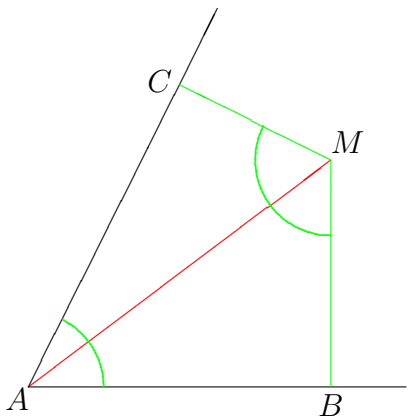
$$7 + 28 - 2 \cdot \sqrt{7} \cdot 2\sqrt{7} \cos \frac{2\pi}{3} =$$

$$= \left(x^2 - 7\right) + \left(x^2 - 28\right) -$$

$$-2\sqrt{x^2 - 7}\sqrt{x^2 - 28} \cos \frac{\pi}{3}.$$

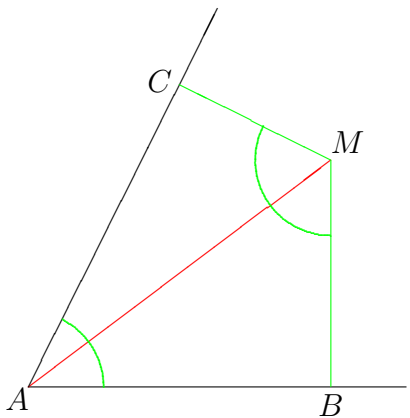
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Третий вариант решения***.



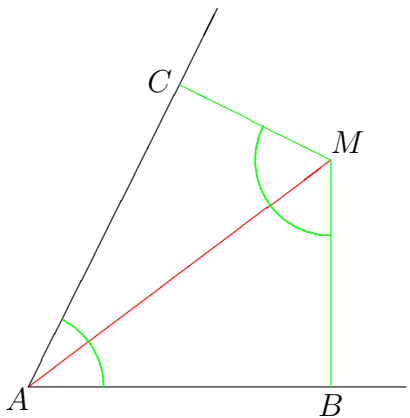
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Третий вариант решения***. Имеем стандартную конфигурацию: прямоугольные треугольники с общей гипотенузой.



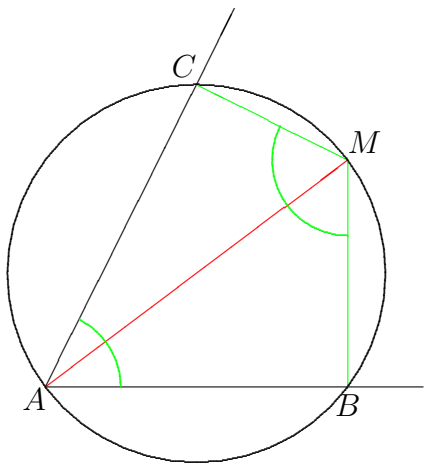
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Третий вариант решения***. Имеем стандартную конфигурацию: прямоугольные треугольники с общей гипотенузой. Проведем окружность.



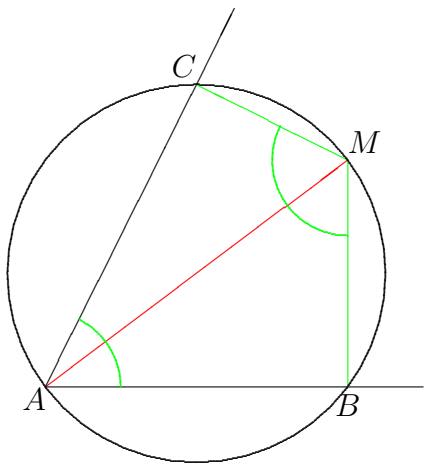
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Третий вариант решения***. Имеем стандартную конфигурацию: прямоугольные треугольники с общей гипотенузой. Проведем окружность.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

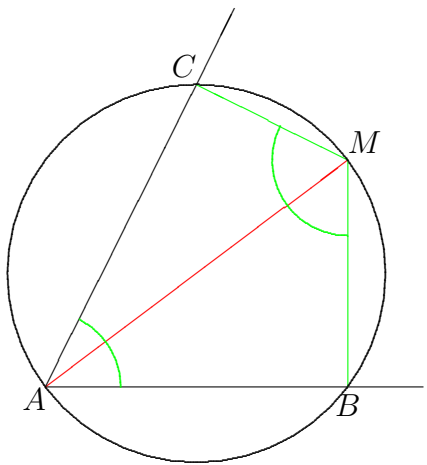
***Третий вариант решения***. «Зеленые» отрезки $MC$, $MC$ и угол $CMB$ не в треугольнике!



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Третий вариант решения***. «Зеленые» отрезки $MC$, $MC$ и угол $CMB$ не в треугольнике!

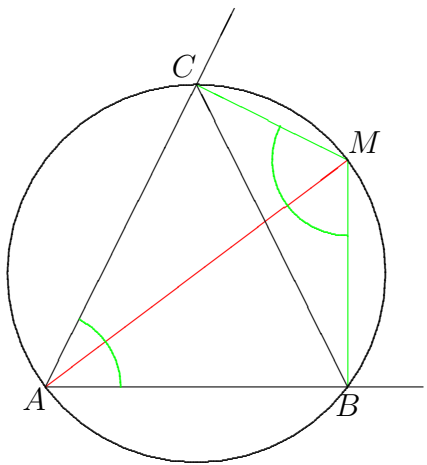
Проведем $BC$.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

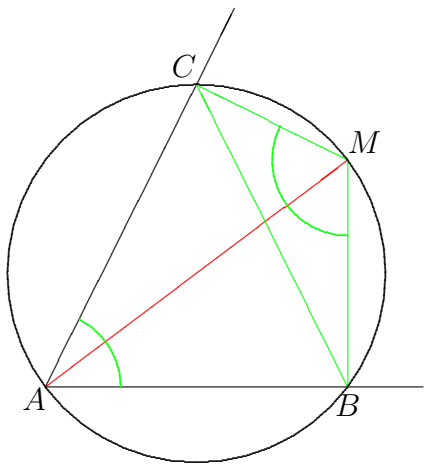
***Третий вариант решения***. «Зеленые» отрезки $MC$, $MC$ и угол $CMB$ не в треугольнике!

Проведем $BC$.



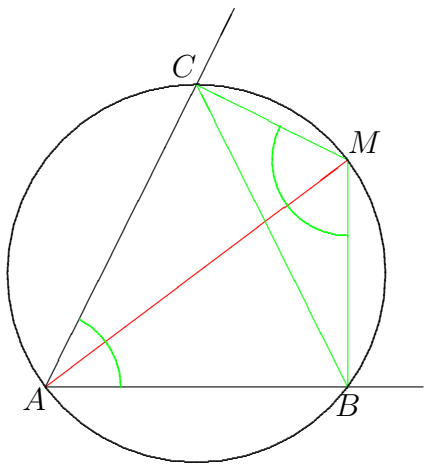
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Третий вариант решения***. Длину $BC$ можно найти из $\triangle BCM$ с помощью теоремы косинусов. Поэтому $BC$ тоже зеленый!



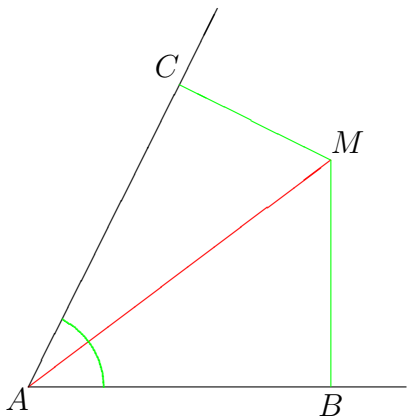
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Третий вариант решения***. Осталось найти диаметр окружности, описанной около $\triangle BCM$, например, с помощью теоремы синусов или или формул для площади треугольника.



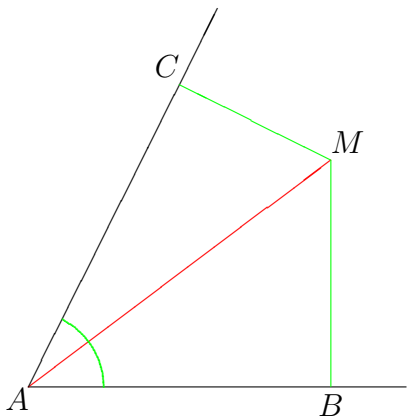
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Четвертый вариант решения***.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

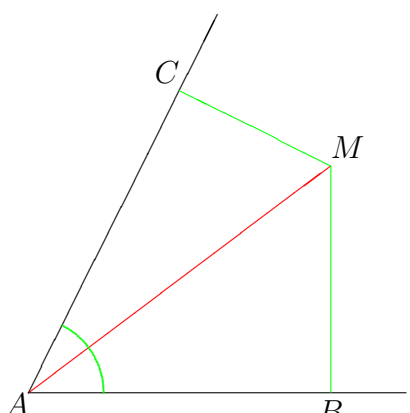
***Четвертый вариант решения.*** «Зеленый угол» $BAC$ не в треугольнике! Ужас!



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Четвертый вариант решения.*** «Зеленый угол» $BAC$ не в треугольнике! Ужас!

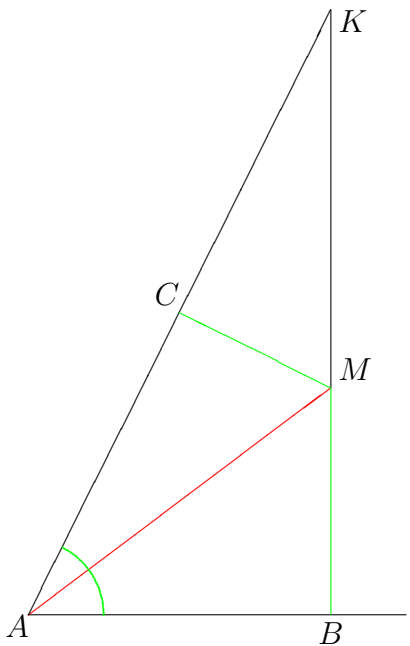
«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир». Например, продолжим $BM$.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

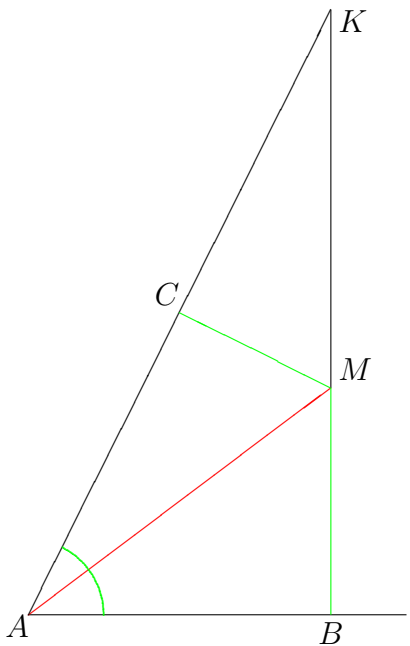
***Четвертый вариант решения.*** «Зеленый угол» $BAC$ не в треугольнике! Ужас!

«Параллельно-перпендикулярный взгляд на мир». Например, продолжим $BM$.



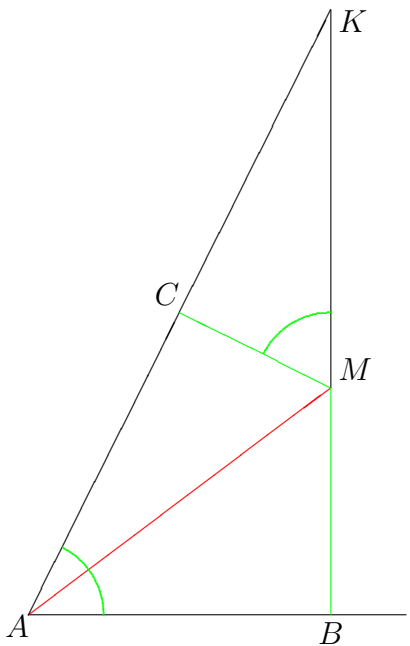
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Четвертый вариант решения.*** Треугольники $ABK$ и $MCK$ подобны.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

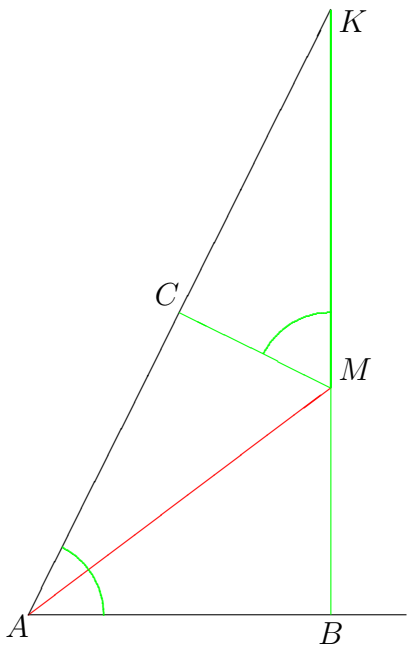
***Четвертый вариант решения.*** Треугольники $ABK$ и $MCK$ подобны. Значит, $\angle CMK = \angle BAK = \dfrac{\pi}{3}$.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Четвертый вариант решения.***

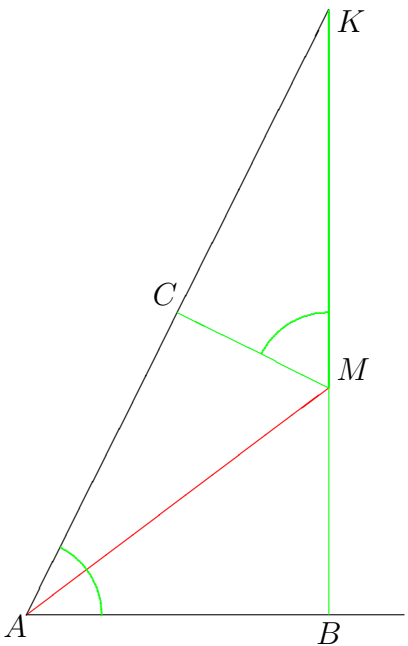
Значит, «зеленеет» $KM$: $KM = 2\sqrt{7}$.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Четвертый вариант решения.*** Значит, «зеленеет» $KM$: $KM = 2\sqrt{7}$. Поэтому «зеленеет» $AB$:

$$AB = \left(2\sqrt{7} + 2\sqrt{7}\right) \operatorname{ctg} \frac{\pi}{3} = 4\sqrt{\frac{7}{3}}.$$



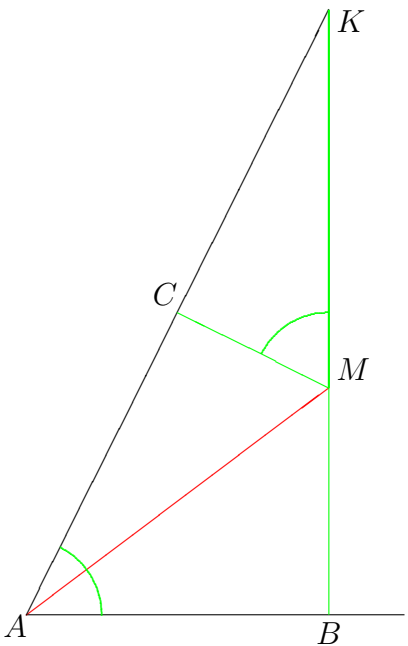
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Четвертый вариант решения.***

$AB = 4\sqrt{\dfrac{7}{3}}$. Поэтому

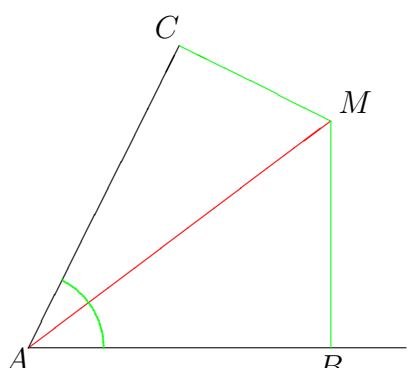
$$AM = \sqrt{AB^2 + MB^2} =$$

$$= \sqrt{16 \cdot \frac{7}{3} + 28} = \frac{14\sqrt{3}}{3}.$$



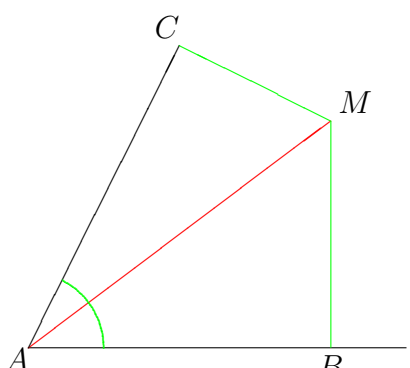
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Пятый вариант решения***.



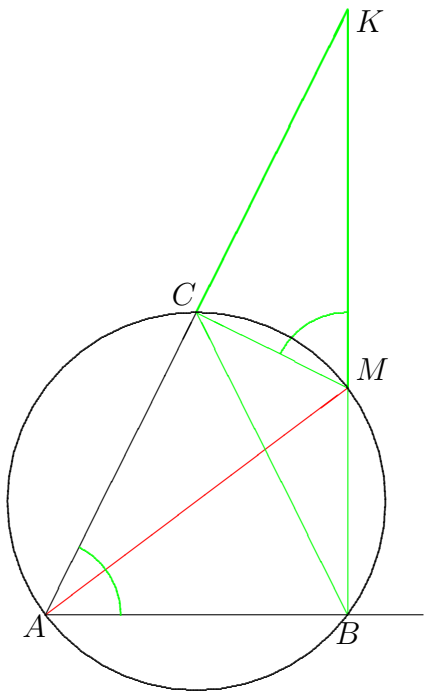
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Пятый вариант решения***. Выполним совместно несколько предложенных выше построений.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

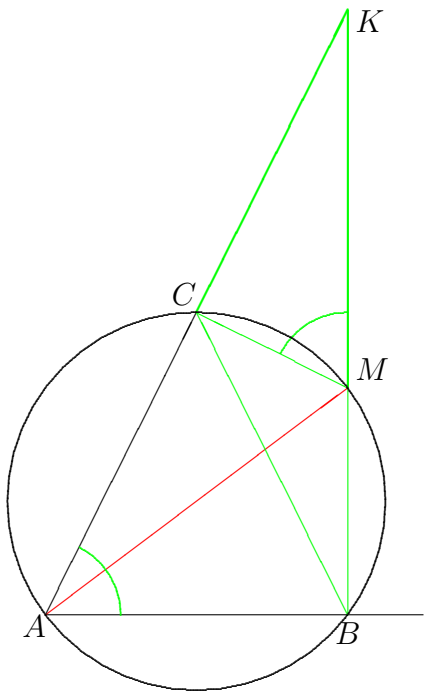
***Пятый вариант решения***. Выполним совместно несколько предложенных выше построений.



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Пятый вариант решения***. Выполним совместно несколько предложенных выше построений.

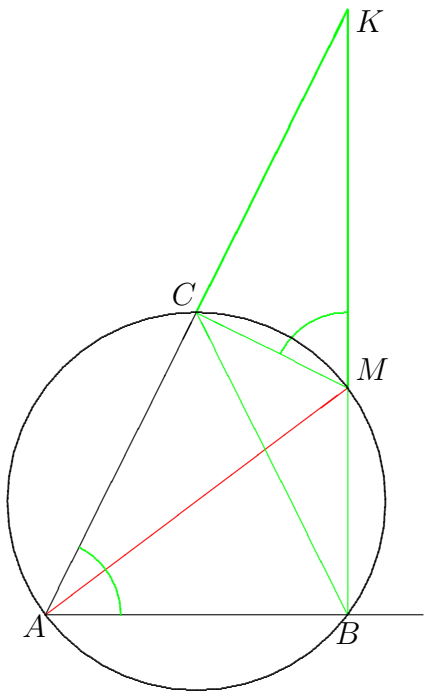
«Красный» отрезок $AM$ является стороной треугольника $AMK$,



**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Пятый вариант решения***. Выполним совместно несколько предложенных выше построений.

«Красный» отрезок $AM$ является стороной треугольника $AMK$, подобного треугольнику $BCK$.



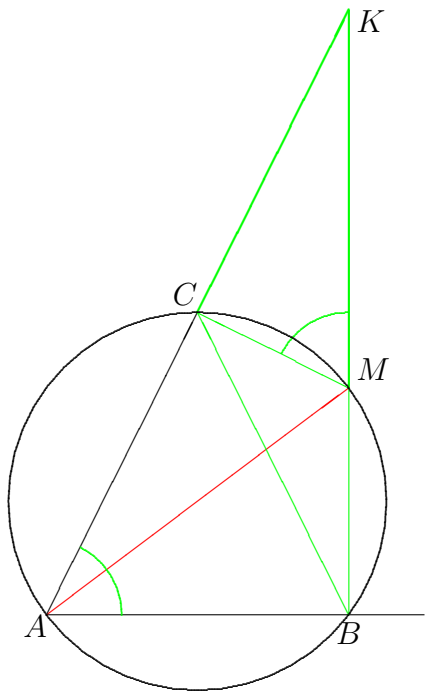
**Пример 83.** *Внутри угла в* $60^\circ$ *расположена точка, отстоящая на расстоянии* $\sqrt{7}$ *и* $2\sqrt{7}$ *от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.*

***Пятый вариант решения***. Выполним совместно несколько предложенных выше построений.

«Красный» отрезок $AM$ является стороной треугольника $AMK$, подобного треугольнику $BCK$. Поэтому

$$\frac{AM}{KM} = \frac{BC}{KC},$$

откуда находим $AM$.




Вернёмся к лекции?

# XXIX. Лабораторные работы: модели деятельности, теория стратегий деятельности

Приведены примерные задания лабораторных работ.

# XXIX.1. Лаб. работа: классификации эталонных моделей в составе цели

1) Либо извлечь файл `NameOfGroup-StratLW01-NameOfStudent.png` из сгенерированного для вашей группы файла с архивом для данной лабораторной работы (например, `AUBP22z-StratLW01-AgafonovArtemMikhailovich.png`), создать файл (заменив «`NameOfGroup`» и «`NameOfStudent`» вашими данными) `NameOfGroup-StratLW01-NameOfStudent.docx` (например, `AUBP22z-StratLW01-AgafonovArtemMikhailovich.docx`), вставив в его начало упомянутую картинку `NameOfGroup-StratLW01-NameOfStudent.png`,

либо, если задания для вашей группы не генерировались, выбрать одну из типовых целей математической деятельности:

1.1) найти преобразование геометрической фигуры (разрезать так, чтобы..., составить из фигур..., выполнить развертку поверхности)

1.2) найти число;

1.3) найти функцию;

1.4) найти алгебраическое выражение;

1.5) найти геометрическое преобразование;

1.6) найти преобразование уравнения;

1.7) найти множество;

2) Описать состав этой цели, используя разные классификации эталонных моделей в составе цели:

2.1) язык модели, шаблон, конкретный эталонный образец;

2.2) внешнее-внутреннее описание модели;

2.3) прямое-косвенное задание модели.

3) Если «ячейка», образованная каким-то сочетанием классов, оказывается пустой, обосновать этот факт.

4) В качестве основы см. **пример 11** классификаций эталонных моделей в составе цели, **задачу XII.1** нахождения состава цели, **пример 12** изучения инверсии относительно окружности на основе формализации цели, **пример 13** применения классификации эталонных моделей в составе цели для поиска решения задачи, **пример 14** зависимости отнесения описания к внешнему или внутреннему представлению от модели, **пример 15** шаблонов в математических языках, **пример 16** выбора языка для получения ответа,

# XXIX.2. Лаб. работа: восстановление процесса формирования плана с помощью кострategии

1) Либо извлечь файл `NameOfGroup-StratLW02-NameOfStudent.png` из сгенерированного для вашей группы файла с архивом для данной лабораторной работы (например, `AUBP22z-StratLW02-AgafonovArtemMikhailovich.png`), создать файл (заменив «`NameOfGroup`» и «`NameOfStudent`» вашими данными) `NameOfGroup-StratLW02-NameOfStudent.docx` (например, `AUBP22z-StratLW02-AgafonovArtemMikhailovich.docx`), вставив в его начало упомянутую картинку `NameOfGroup-StratLW02-NameOfStudent.png`,

либо, если задания для вашей группы не генерировались, выбрать, например, в Интернете, решение геометрической задачи средней сложности.

2) Установить (предположительно) последовательность изменения исходного «однопунктового» плана деятельности, представленного требованием задачи, в окончательный план решения. Для этого: 2.1) разбиваем текст решения на пункты плана;

2.2) применяем кострategию, т. е. заменяем часть плана на цель, достижению которой предназначена эта часть плана;

2.3) в итоге все должно закончиться исходным «однопунктовым» планом дея-

тельности, представленным требованием задачи.

4) В качестве основы см. **пример 10** использования кострategии для выявления процесса поиска решения геометрической задачи.

# XXIX.3. Лаб. работа: метод восходящего анализа (аналитический метод), метод нисходящего анализа (синтетический метод)

1) Либо извлечь файл `NameOfGroup-StratLW03-NameOfStudent.png` из сгенерированного для вашей группы файла с архивом для данной лабораторной работы (например, `AUBP22z-StratLW03-AgafonovArtemMikhailovich.png`), создать файл (заменив «`NameOfGroup`» и «`NameOfStudent`» вашими данными) `NameOfGroup-StratLW03-NameOfStudent.docx` (например, `AUBP22z-StratLW03-AgafonovArtemMikhailovich.docx`), вставив в его начало упомянутую картинку `NameOfGroup-StratLW03-NameOfStudent.png`,

либо, если задания для вашей группы не генерировались, выбрать, например, в Интернете, геометрическую (планиметрическую) или текстовую (сюжетную) задачу средней сложности, решить эту задачу и рассмотреть готовое решение.

2) Выяснить, каким образом было получено решение: методом **восходящего анализа** или методом **нисходящего анализа**. 3) Раскрыть схемы, представленные в разделах, где описаны метод **восходящего анализа** и метод **нисходящего анализа**: описать доступные ресурсы, состав цели и типовые планы, выбираемые, соответственно, по цели (для метода **восходящего анализа**) или по доступным

ресурсам (для метода **нисходящего анализа**).

4) В качестве основы см. **пример 38** построения алгоритма получения НОД методом восходящего анализа, **пример 44** создания плана построения середины отрезка циркулем и линейкой.

5) В качестве образца оформления задания можно рассмотреть **пример 39** выявление применения аналитического и синтетического методов по готовому решению.

# XXIX.4. Лаб. работа: внутреннее алгебраическое представление стратегии

1) Либо извлечь файл `NameOfGroup-StratLW04-NameOfStudent.png` из сгенерированного для вашей группы файла с архивом для данной лабораторной работы (например, `AUBP22z-StratLW04-AgafonovArtemMikhailovich.png`), создать файл (заменив «`NameOfGroup`» и «`NameOfStudent`» вашими данными) `NameOfGroup-StratLW04-NameOfStudent.docx` (например, `AUBP22z-StratLW04-AgafonovArtemMikhailovich.docx`), вставив в его начало упомянутую картинку `NameOfGroup-StratLW04-NameOfStudent.png`,

либо, если задания для вашей группы не генерировались, выбрать, например, в Интернете, решение геометрической задачи средней сложности или представление некоторой учебной темы по курсу математики.

2) Описать стратегию поиска решения или представления учебного материала в терминах **внутреннего алгебраического представления стратегии.**

3) В качестве основы см. **пример 21** изменения состава цели деятельности, **пример 22** изменения состава цели в процессе реализации стратегии.

**Комментарий.** Сейчас нас интересует не задача и ее решение, а только один аспект поиска решения: изменение *состава цели*, т.е. ее обогащение новыми эталонными моделями, удаление части эталонных моделей, изменение эталонных моделей, в частности, изменение интерфейс-

ного компонента эталонной модели (например, величину радиуса интерпретируем как длину катета треугольника).

# XXIX.5. Лаб. работа: модели реализации стратегий

1) Выбрать, например, в Интернете, задачи, для построение плана решения может быть получено с помощью:

1.1) **локальной реализации стратегии;**

1.2) **внутренней реализации стратегии;**

1.3) **внешней реализации стратегии.**

2) В качестве основы см. **пример 17** построения плана с использованием «кредита», **пример 18** построения плана с использованием «кредита», **пример 19** использования локальной, внутренней и внешней реализации стратегии, **пример 20** сочетания моделей реализации стратегий (реализация локальная, внутренняя, внешняя).

См. следующую страницу.

**Комментарий.** Локальная, внутренняя и внешняя реализация стратегии — это *изменение плана деятельности.*

Поэтому для того, чтобы понять, какая именно реализация стратегии применена в конкретном случае, надо иметь два плана деятельности: исходный и измененный.

Отметим, что речь идет именно об измененном плане, а не принципиально другом плане деятельности.

В рассмотренных примерах мы рассматриваем только замену (вообще говоря, «локальной») цели на план ее достижения.

В рамках **внутреннего алгебраического представления стратегии** рассматриваются и другие изменения планов деятельности, например, замена фрагмента плана деятельности на цель, которой служит выполнение этого фрагмента плана деятельности.

**Иллюстрация.**

$$\mathbf{A}_{11}\ \ \mathbf{A}_{31}\ \ \underbrace{\mathbf{A}_{41}\ \ \mathbf{A}_{42}}\ \ \mathbf{A}_{21}\ \ \mathbf{A}_{22}\ \ \mathbf{A}_{23}\ \ \mathbf{A}_{14}$$

4) внутренняя реализация

$$\mathbf{A}_{11}\ \ \underbrace{\mathbf{A}_{31}\ \ \mathbf{Ц}_{31}}\ \ \mathbf{A}_{21}\ \ \mathbf{A}_{22}\ \ \mathbf{A}_{23}\ \ \mathbf{A}_{14}$$

3) внутренняя реализация

$$\mathbf{A}_{11}\ \ \mathbf{Ц}_{12}\ \ \underbrace{\mathbf{A}_{21}\ \ \mathbf{A}_{22}\ \ \mathbf{A}_{23}}\ \ \mathbf{A}_{14}$$

2) локальная реализация

$$\underbrace{\mathbf{A}_{11}\ \ \mathbf{Ц}_{12}\ \ \mathbf{Ц}_{13}\ \ \mathbf{A}_{14}}$$

1) внешняя реализация

$$\mathbf{Ц}_{0}$$

Реализация 1) является внешней, поскольку...

Реализация 2) является локальной, поскольку...

Реализация 3) является внутренней, поскольку...

Реализация 4) является внутренней, поскольку...

# XXIX.6. Лаб. работа: внешнее алгебраическое представление стратегии

1) Выберите по согласованию с преподавателем процесс формирования одного из математических феноменов, например:
1а) формирование операции алгебры матриц, включая получение формулировки определения; 1б) формирование темы исследования, приводящей к теоремам о сумме углов треугольника и выпуклого многоугольника и их доказательству; 1в) формирование темы исследования, приводящей к теореме о синусе (косинусе, тангенсе) суммы углов (геометрическое доказательство); 1г) формирование понятия «уравнение линии» в некоторой системе координат, включая получение формулировки определения; 1д) формирование понятия линейного пространства, включая получение формулировки определения; 1е) формирование понятий «медиана треугольника», «биссектриса треугольника», «высота треугольника», включая получение формулировки определения; 1ё) создание формулы корней квадратного трехчлена; 1ж) формирования интерпретации синуса и косинуса в единичном круге и т.д.

2) Предложите схему получения выбранного феномена в виде результата применения базовых стратегий **рутинного моделирования**, **рутинной проектной**

и **рутинной исследовательской деятельности**.

3) В качестве основы см. файл 00StrategyMelnikov.pdf, **пример 44** создания плана построения середины отрезка циркулем и линейкой, **пример 45** создания плана построения биссектрисы угла циркулем и линейкой, **пример 46** получения определения арифметической прогрессии, **пример 47** построения позиционной записи числа, **пример 48** применения стратегий рутинной исследовательской деятельности к формированию понятия вписанной в треугольник окружности и ее свойств, **задачу XXV.4**, **задачу XXV.5**, **задачу XXV.6**, **задачу XXV.7**, **задачу XXV.8** (задачи для самостоятельного решения).

**Комментарий.** Это лабораторная работа по теории стратегий, а не по геометрии. Цель работы состоит в том, чтобы научиться использовать этот инструмент, и отчет должен показать, в какой степени вы этому научились. Поэтому в центре вашего внимания должно быть *использование стратегий*. В частности, с помощью стратегий соответствующего вида деятельности желательно обосновать выбор предмета исследования, сформировать и доказать гипотезу или сформировать объем понятия и получить определение понятия.

# XXIX.7. Лаб. работа: решение текстовых (сюжетных) задач методом восходящего анализа

1) Составить задачу, для чего:

1.1) выбрать некоторый процесс или преобразование (например, для определенного количества соли и воды найти начальную концентрацию раствора, потом найти концентрацию, когда добавили соли или воды или когда часть воды испарилась);

1.2) одно из полученных значений характеристик объявить неизвестной;

1.3) попытаться вычислить это значение методом восходящего анализа;

1.4) если не получится, объявить неизвестным другое значение характеристики;

1.5) вычислить «неизвестное» (точнее, «объявленное неизвестным») значение и убедиться, что результаты вычислений совпали с изначально задуманным значением;

1.6) оформить условие задачи и ее решение в соответствии с примером ниже.

2) В качестве основы рассмотрим следующий пример.

Пусть первый трактор с плугом вспахивает половину поля 20 минут, а второй — за 30 минут. Тогда производительность первого трактора в долях поля/мин будет равна $\frac{1/2}{20}$, а у второго — $\frac{1/2}{30}$. В этом случае производительность их совмест-

ной работы равна $\frac{1/2}{20} + \frac{1/2}{30} = \frac{3+2}{120} = \frac{1}{24}$. Значит, вместе оба трактора вспашут поле за $\frac{1}{1/24} = 24$ минуты. Положим, что производительность первого рабочего нам теперь неизвестна. Получаем следующую задачу:

*Первый трактор с плугом вспахивает половину поля 20 минут, а все поле вместе со вторым трактором они вспашут за 24 минуты. Сколько времени потребуется второму трактору, чтобы вспахать половину поля?*

**Решение.** $\dfrac{1/2}{\frac{1}{24} - \frac{1/2}{20}} = \dfrac{1/2}{(5-3)/120} = 30.$

# XXIX.8. Лаб. работа: стратегия составления уравнений

1.1) выбрать некоторый процесс или преобразование (например, для определенного количества соли и воды найти начальную концентрацию раствора, потом найти концентрацию, когда добавили соли или воды или когда часть воды испарилась);
1.2) объявить неизвестным одно из полученных значений характеристик, которое не удается вычислить методом восходящего анализа (если не получится, объявить неизвестным другое значение характеристики);
1.3) обозначить «неизвестное» (точнее, «объявленное неизвестным») значение буквой (переменной);
1.4) выбрать, значение какой величины вычислите двумя способами (хотя бы один способ вычисления должен использовать введенное вами буквенное значение переменной), записать полученное уравнение;
1.5) решить полученное уравнение, убедиться, что вычисленное значение совпадает с изначально задуманным;
1.6) оформить решение в соответствии с приведенным ниже примером.

2) В качестве основы рассмотрим следующий пример.

Пусть первый трактор с плугом вспахивает половину поля 20 минут, а второй — за 30 минут. Тогда производительность первого трактора в долях поля/мин будет равна $\frac{1/2}{20}$, а у второго — $\frac{1/2}{30}$. В этом случае производительность их совместной работы равна $\frac{1/2}{20}+\frac{1/2}{30}=\frac{3+2}{120}=\frac{1}{24}$. Значит, вместе оба трактора вспашут поле за $\frac{1}{1/24}=24$ минуты. Положим, что производительности первого и второго тракторов нам теперь неизвестна, но зато мы знаем,что второй трактор половину поля вспахивает на 10 минут дольше. Обозначим через $t$ число минут, за которое второй трактор вспашет половину поля (т.е. 30 минут). Вычислим двумя способами число минут, за которое они вспашут поле вместе. С одной стороны, это $\frac{1}{\frac{1/2}{t-10}+\frac{1/2}{t}}$, а с другой стороны, по условию, это время равно 24 минуты. Получаем уравнение:

$$\frac{1}{\frac{1/2}{t-10}-\frac{1/2}{t}}=24.$$

Решим его: $\frac{1/2}{t-10}+\frac{1/2}{t}=\frac{1}{24}$, $\frac{t+(t-10)}{2t(t-10)}=\frac{1}{24}$, $24(2t-10)=2t(t-10)$,

$t^2 - 10t - 24t + 120 = 0, \qquad (t-17)^2 - 169 = 0, \qquad (t-17-13)(t-17+13) = 0.$

Получили «как бы забытое» значение 30, а значение 4 является посторонним, поскольку производительность первого трактора в этом случае была бы отрицательна (то есть он бы даже немного вредил!)

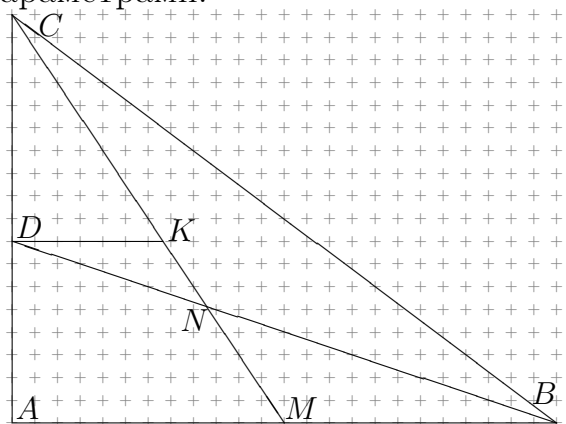
Получаем следующую задачу:

*Первый трактор с плугом вспахивает половину поля на 10 минут быстрее, чем второй, а все поле вместе со вторым трактором они вспашут за 24 минуты. Сколько времени потребуется второму трактору, чтобы вспахать половину поля?*

# XXIX.9. Лаб. работа: стратегия решения геометрических задач «на вычисление»

1) Постройте фигуру с заданными заранее параметрами.

Например, возьмем «египетский треугольник», т.е. прямоугольный треугольник со сторонами 3,4,5. Проведем в нем биссектрису $BD$ угла между гипотенузой и катетом длины 4 и медиану $CM$ к катету длины 4. Тогда биссектриса делит сторону $AC$ в отношении $5:4$, поэтому для удобства умножим стороны на 6. Итак, $AB=24$, $AC=18$, $BC=30$, $AM=MB=12$, $AD=8$, $DC=10$.




$$\triangle CDK\sim\triangle CAM\Rightarrow \frac{DK}{AM}=\frac{CK}{CM}=\frac{CD}{AD}=\frac{5}{4+5},\quad \begin{cases} CK=10\sqrt{13}/3,\\ DK=20/3,\quad KM=8\sqrt{13}/3,\end{cases}$$

$$\triangle BMN\sim\triangle DKN\Rightarrow \frac{DN}{BN}=\frac{KN}{NM}=\frac{DK}{MB}=\frac{5}{9},\quad \frac{8\sqrt{13}}{3}=KN+NM=\frac{14}{5}KN,$$

$$KN=\frac{20\sqrt{13}}{21},\quad MN=\frac{12\sqrt{13}}{7},\quad CN=\frac{10\sqrt{13}}{3}+\frac{20\sqrt{13}}{21}=\frac{30\sqrt{13}}{7},\quad \frac{NM}{CN}=\frac{2}{5}.$$

Получаем следующее условие задачи.

*В прямоугольном треугольнике медиана острого угла делится биссектрисой другого острого угла в отношении* $5:2$*, считая от вершины. В каком отношении медиана делит биссектрису?*

**Ответ:** $\dfrac{DN}{BN}=\dfrac{5}{9}$.

2) Решить полученную задачу, используя стратегию решения геометрических задач «на вычисление».

3) Некоторые полезные отношения:

3.1) для изображения суммы углов:

$$\operatorname{arctg}\frac{1}{5}+\operatorname{arctg}\frac{2}{3}=\operatorname{arctg}\frac{1}{3}+\operatorname{arctg}\frac{1}{2}=\operatorname{arctg}\frac{1}{4}+\operatorname{arctg}\frac{3}{5}=\frac{\pi}{4};\quad \operatorname{arctg}\frac{1}{3}+\operatorname{arctg}\frac{1}{2}=\frac{\pi}{4};$$

3.2) для изображения биссектрис углов с «горизонтальной стороной»:

$$\operatorname{tg}\alpha=\frac{1}{3}\ \Rightarrow\ \operatorname{tg}2\alpha=\frac{3}{4};\quad \operatorname{tg}\alpha=\frac{1}{2}\ \Rightarrow\ \operatorname{tg}2\alpha=\frac{4}{3};$$

3.3) для изображения биссектрис углов с «наклонной стороной»:

$$\begin{cases}\operatorname{arctg}\frac{1}{5}+\operatorname{arctg}\frac{2}{3}=\frac{\pi}{4},\\ \operatorname{arctg}\frac{1}{5}+2\operatorname{arctg}\frac{2}{3}=\operatorname{arctg}5\end{cases}\quad \begin{cases}\operatorname{arctg}\frac{1}{3}+\operatorname{arctg}\frac{1}{2}=\frac{\pi}{4},\\ \operatorname{arctg}\frac{1}{3}+2\operatorname{arctg}\frac{1}{2}=\operatorname{arctg}3\end{cases}\quad \begin{cases}\operatorname{arctg}\frac{1}{4}+\operatorname{arctg}\frac{3}{5}=\frac{\pi}{4},\\ \operatorname{arctg}\frac{1}{4}+2\operatorname{arctg}\frac{3}{5}=\operatorname{arctg}4\end{cases}$$

$$\begin{cases}\operatorname{arctg}\frac{1}{2}+\operatorname{arctg}\frac{1}{3}=\frac{\pi}{4},\\ \operatorname{arctg}\frac{1}{2}+2\operatorname{arctg}\frac{1}{3}=\operatorname{arctg}2\end{cases}\quad \begin{cases}\operatorname{arctg}\frac{2}{3}+\operatorname{arctg}\frac{1}{5}=\frac{\pi}{4},\\ \operatorname{arctg}\frac{2}{3}+2\operatorname{arctg}\frac{1}{5}=\operatorname{arctg}\frac{3}{2}\end{cases}\quad \begin{cases}\operatorname{arctg}\frac{3}{5}+\operatorname{arctg}\frac{1}{4}=\frac{\pi}{4},\\ \operatorname{arctg}\frac{3}{5}+2\operatorname{arctg}\frac{1}{4}=\operatorname{arctg}\frac{5}{3}\end{cases}$$

$$\begin{cases} \operatorname{arctg}\frac{1}{5}+\operatorname{arctg}1=\operatorname{arctg}\frac{3}{2}, \\ \operatorname{arctg}\frac{1}{5}+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}5 \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}\frac{1}{4}+\operatorname{arctg}1=\operatorname{arctg}\frac{5}{3}, \\ \operatorname{arctg}\frac{1}{4}+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}4 \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}\frac{1}{3}+\operatorname{arctg}1=\operatorname{arctg}2, \\ \operatorname{arctg}\frac{1}{3}+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \operatorname{arctg}\frac{1}{2}+\operatorname{arctg}1=\operatorname{arctg}3, \\ \operatorname{arctg}\frac{1}{2}+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}2 \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}\frac{3}{5}+\operatorname{arctg}1=\operatorname{arctg}4, \\ \operatorname{arctg}\frac{3}{5}+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}\frac{5}{3} \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}\frac{2}{3}+\operatorname{arctg}1=\operatorname{arctg}5, \\ \operatorname{arctg}\frac{2}{3}+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \operatorname{arctg}\frac{3}{2}+\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}5, \\ \operatorname{arctg}\frac{3}{3}+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}\frac{2}{3} \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}\frac{3}{2}+\operatorname{arctg}5=\pi-\operatorname{arctg}1, \\ \operatorname{arctg}\frac{3}{2}+2\operatorname{arctg}5=\pi+\operatorname{arctg}\frac{2}{3} \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}\frac{5}{3}+\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}4, \\ \operatorname{arctg}\frac{5}{3}+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}\frac{3}{5} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \operatorname{arctg}\frac{5}{3}+\operatorname{arctg}4=\pi-\operatorname{arctg}1, \\ \operatorname{arctg}\frac{5}{3}+2\operatorname{arctg}4=\pi+\operatorname{arctg}\frac{3}{5} \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}2+\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}3, \\ \operatorname{arctg}2+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}\frac{1}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}2+\operatorname{arctg}3=\pi-\operatorname{arctg}1, \\ \operatorname{arctg}2+2\operatorname{arctg}3=\pi+\operatorname{arctg}\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \operatorname{arctg}3+\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}2, \\ \operatorname{arctg}3+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}\frac{1}{3} \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}3+\operatorname{arctg}2=\pi-\operatorname{arctg}1, \\ \operatorname{arctg}3+2\operatorname{arctg}2=\pi+\operatorname{arctg}\frac{1}{3} \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}4+\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}\frac{5}{3}, \\ \operatorname{arctg}4+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}\frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \operatorname{arctg}4+\operatorname{arctg}\frac{5}{3}=\pi-\operatorname{arctg}1, \\ \operatorname{arctg}4+2\operatorname{arctg}\frac{5}{3}=\pi+\operatorname{arctg}\frac{1}{4} \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}5+\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}\frac{3}{2}, \\ \operatorname{arctg}5+2\operatorname{arctg}1=\pi-\operatorname{arctg}\frac{1}{5} \end{cases} \quad \begin{cases} \operatorname{arctg}5+\operatorname{arctg}\frac{3}{2}=\pi-\operatorname{arctg}1, \\ \operatorname{arctg}5+2\operatorname{arctg}\frac{3}{2}=\pi+\operatorname{arctg}\frac{1}{5} \end{cases}$$

3.4) Для изображения прямоугольных треугольников с целочисленными длинами сторон: $3^2+4^2=5^2$, $5^2+12^2=13^2$, $8^2+15^2=17^2$.

## Список литературы


[1] Бахвалов Л. А. Моделирование систем: Учеб. пособие для вузов. — М.: МГГУ, 2006. — 290 с.

[2] Воробейчиков Л. А., Сосновиков Г. К. Моделирование систем массового обслуживания в среде GPSS WORLD: Учеб. пособие. — М.: ООО Издательство «КУРС», 2019. — 272 с.

[3] Колесов Ю. Б., Сениченков Ю. Б. Моделирование систем. Динамические и гибридные системы: Учеб. пособие. — СПб: БХВ-Петербург, 2006. — 224 с.

[4] Куприяшкин А. Г. Основы моделирования систем: Учеб. пособие. — Норильск: Норильский индустриальный институт, 2015. — 135 с.

[5] Малышкин Ю. А. Математическое моделирование процессов и систем: Учеб. пособие. — Тверь: Тверской государственный уни-

верситет, 2022. — 80 с.

[6] *Мельников, Ю.Б.* Алгебра и теория чисел. Изд-е 4-е, испр. и доп. [Электронный ресурс]/ Ю. Б. Мельников/ Издательство УрГЭУ, Екатеринбург, 2010 г., 70 уч.-изд.л. [режим доступа свободный] http://lib.usue.ru/resource/free/12/MelnikovAlgebra4/index.html

[7] Мельников, Ю.Б. Элементарная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ Ю. Б. Мельников ; М-во образования и науки РФ, Урал. гос. экон. ун-т. Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2014, 27 уч.-изд.л. http://lib.usue.ru/resource/free/14/MelnikovAlgebra5/index.html

[8] Мельников, Ю.Б. Понятие наглядной модели с позиции теории моделирования/ Ю.Б. Мельников/ Казанский педагогический журнал, 2016.— № 1 (114), часть 1.– С.62-69.

[9] Мельников Ю.Б. Управление целями в обучении математической

деятельности // Педагогический журнал. 2016. Том 6. № 6А. С. 187-199.

[10] Мельников, Ю.Б. Исследовательская и проектная деятельность обучаемых с позиций теории моделирования / Ю. Б. Мельников, В.Б. Соловьянов, С.В. Ширпужев // Педагогический журнал.— 2017.— Т. 7, № 2А.— С. 36-49.

[11] Мельников, Ю.Б. Отношение к математическим феноменам и их влияние на обучение математике / Ю. Б. Мельников, С.А. Шитиков, С.Г. Синцова // Вестник Томского государственного педагогического университета.— 2017.— № 8 (185).— С. 108-113.

[12] Мельников, Ю. Б. Улучшение адекватности экономических моделей / Ю. Б. Мельников, Е. А. Онохина, С. А. Шитиков // Известия УрГЭУ.— 2018.— Т. 19, № 1.— С. 94-106.

[13] Мельников, Ю. Б. Модели-полиады и их роль в обучении математике / Ю. Б. Мельников, В. П. Петров, Л. В. Рудная // Бизнес. Образование. Право.— 2018.— № 1 (42).— С. 267-272.

[14] Мельников, Ю. Б. Стратегия перевода с одного математического языка на другой / Ю. Б. Мельников, В. Б. Соловьянов, С. В. Ширпужев // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И.Герцена.— 2018.— № 184.— С. 74-82.

[15] Мельников Ю.Б., Соловьянов В.Б. Моделирование целей учебно-математической деятельности в информационном обществе // Современные проблемы науки и образования. — 2018. — № 5; URL: http://www.science-education.ru/article/view?id=28126 (дата обращения: 22.10.2018).

[16] Мельников, Ю.Б. Восходящий и нисходящий анализ как компонент стратегии принятия управленческих решений / Ю. Б.

Мельников, Е. А. Онохина, С. А. Шитиков // Теоретическая и прикладная экономика.— 2018.— № 4.— С. 41-49.— URL: http://author.nbpublish.com/etc/article_28207.html

[17] Мельников Ю.Б., Привалов С.М. Внутреннее алгебраическое представление стратегии как средство организации обучения математической деятельности // Современное образование. — 2019. — № 4. — С. 1-14. DOI: 10.25136/2409-8736.2019.4.31402 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=31402

[18] Поторочина К. С., Мельников Ю. Б. Внешнее алгебраическое представление стратегий некоторых видов рутинной деятельности // Цифровые модели и решения. 2022. Т. 1, № 2. DOI: 10.29141/2782-4934-2022-1-2-6. EDN: ZEKNDA.

[19] Мельников Ю.Б. Управление пониманием математических феноменов в условиях цифровизации / Ю.Б. Мельников, Т.Д. Ахматов, Т.Д. Данилов // Вестник Томского государствен-

ного педагогического университета. — 2023. № 5 (229). С. 137-145. https://vestnik.tspu.edu.ru/files/vestnik/PDF/articles/melnikov_juri

[20] , Панкратов Л. В. Математическое моделирование систем и процессов. Сложные системы: Учеб. пособие. — М.: РГОТУПС, 2007. — 107 с.

[21] Федорков Е. Д., Бобров А. И. Моделирование систем: Учеб. пособие. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2006. — 227 с.

[22] Фоменков С. А., Коробкин Д. М., Камаев В. А. Теоретические основы моделирования систем: Учеб. пособие. — Волгоград: ВолгГТУ, 2016. — 160 с.

# Ответы и решения

# Решение задачи 1.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ.**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ.**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
*на языке алгебры геометрических фигур* —

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:** *на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:** *на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника,

Например, «треугольник с вершинами в противоположных углах куба со стороной 1».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
*на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины),

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
*на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины),

Например, «треугольник со сторонами длины 3,4 и 5».

Формально это задание треугольника является косвенным, но алгоритм построения такого треугольника очевиден.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
*на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины), задание двумя сторонами и углом между ними (достаточно указать их длины и величину угла),

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
*на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины), задание двумя сторонами и углом между ними (достаточно указать их длины и величину угла),

Например, «прямоугольный треугольник со сторонами длины 3 и 4».

Формально это задание треугольника является косвенным, но алгоритм построения такого треугольника очевиден.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:** *на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины), задание двумя сторонами и углом между ними (достаточно указать их длины и величину угла), задание стороной и углами, прилежащими к ней (достаточно указать ее длину и величины этих углов);

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:** *на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины), задание двумя сторонами и углом между ними (достаточно указать их длины и величину угла), задание стороной и углами, прилежащими к ней (достаточно указать ее длину и величины этих углов);

Например, «треугольник со стороной длины 5 и прилежащими к этой сторону углами величиной 30° и 60°».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:** *на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины), задание двумя сторонами и углом между ними (достаточно указать их длины и величину угла), задание стороной и углами, прилежащими к ней (достаточно указать ее длину и величины этих углов); *на языке описания алгоритмов построения фигур* —

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:** *на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины), задание двумя сторонами и углом между ними (достаточно указать их длины и величину угла), задание стороной и углами, прилежащими к ней (достаточно указать ее длину и величины этих углов); *на языке описания алгоритмов построения фигур* — описание алгоритма движения точек,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:** *на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины), задание двумя сторонами и углом между ними (достаточно указать их длины и величину угла), задание стороной и углами, прилежащими к ней (достаточно указать ее длину и величины этих углов); *на языке описания алгоритмов построения фигур* — описание алгоритма движения точек,

Например, «треугольник — это объединение траекторий движения точки от каждой из вершины в направлении другой вершины».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:** *на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины), задание двумя сторонами и углом между ними (достаточно указать их длины и величину угла), задание стороной и углами, прилежащими к ней (достаточно указать ее длину и величины этих углов); *на языке описания алгоритмов построения фигур* — описание алгоритма движения точек, описание алгоритма построения треугольника через его части.

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника:** *на языке алгебры геометрических фигур* — задание вершинами треугольника, задание тремя сторонами треугольника (достаточно указать длины), задание двумя сторонами и углом между ними (достаточно указать их длины и величину угла), задание стороной и углами, прилежащими к ней (достаточно указать ее длину и величины этих углов); *на языке описания алгоритмов построения фигур* — описание алгоритма движения точек, описание алгоритма построения треугольника через его части.

Например, это может быть описание процесса построения треугольника по его сторону и двум углам (понимаемым как геометрические фигуры).

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* —

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* —

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* — «треугольник, представленный пересечением трех полуплоскостей»,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* — «треугольник, представленный пересечением трех полуплоскостей», «треугольник, являющийся сечением такого-то тела такой-то плоскостью»,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* — «треугольник, представленный пересечением трех полуплоскостей», «треугольник, являющийся сечением такого-то тела такой-то плоскостью», «треугольник, равный такой-то грани такого-то многоугольника»,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* — «треугольник, представленный пересечением трех полуплоскостей», «треугольник, являющийся сечением такого-то тела такой-то плоскостью», «треугольник, равный такой-то грани такого-то многоугольника», «треугольник, равный проекции такой-то фигуры на такую-то плоскость»;

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* — «треугольник, представленный пересечением трех полуплоскостей», «треугольник, являющийся сечением такого-то тела такой-то плоскостью», «треугольник, равный такой-то грани такого-то многоугольника», «треугольник, равный проекции такой-то фигуры на такую-то плоскость»; *на языке описания алгоритмов построения фигур* —

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* — «треугольник, представленный пересечением трех полуплоскостей», «треугольник, являющийся сечением такого-то тела такой-то плоскостью», «треугольник, равный такой-то грани такого-то многоугольника», «треугольник, равный проекции такой-то фигуры на такую-то плоскость»; *на языке описания алгоритмов построения фигур* — «треугольник как фигура, получающаяся в результате перемещения некоторой фигуры»,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* — «треугольник, представленный пересечением трех полуплоскостей», «треугольник, являющийся сечением такого-то тела такой-то плоскостью», «треугольник, равный такой-то грани такого-то многоугольника», «треугольник, равный проекции такой-то фигуры на такую-то плоскость»; *на языке описания алгоритмов построения фигур* — «треугольник как фигура, получающаяся в результате перемещения некоторой фигуры»,

Например, «треугольник — это фигура, получающаяся в результате вращения отрезка вокруг одного из его концов на угол от 0 до $\alpha$, причем длина отрезка зависит от угла поворота по закону $a/(\sin\alpha + b\cos\alpha)$».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* — «треугольник, представленный пересечением трех полуплоскостей», «треугольник, являющийся сечением такого-то тела такой-то плоскостью», «треугольник, равный такой-то грани такого-то многоугольника», «треугольник, равный проекции такой-то фигуры на такую-то плоскость»; *на языке описания алгоритмов построения фигур* — «треугольник как фигура, получающаяся в результате перемещения некоторой фигуры», «треугольник как результат преобразования фигуры».

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника:**

*на языке алгебры геометрических фигур* — «треугольник, представленный пересечением трех полуплоскостей», «треугольник, являющийся сечением такого-то тела такой-то плоскостью», «треугольник, равный такой-то грани такого-то многоугольника», «треугольник, равный проекции такой-то фигуры на такую-то плоскость»; *на языке описания алгоритмов построения фигур* — «треугольник как фигура, получающаяся в результате перемещения некоторой фигуры», «треугольник как результат преобразования фигуры».

Например, «треугольник — это результат отсечения внешней части угла, причем границей отсечения является прямая, пересекающая обе стороны угла».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
свойство точек треугольника выражено *на языке традиционной геометрии,*

Например,

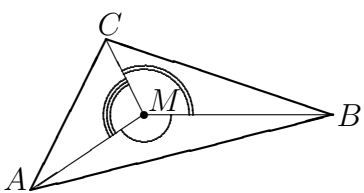
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
свойство точек треугольника выражено *на языке традиционной геометрии,*

Например, треугольник с вершинами $A, B, C$ — это фигура, для любой точки $M$ которой сумма углов с вершиной в точке $M$, стороны которых проходят через две из трех вершин треугольника, равна полному углу, т.е. величины этих углов в сумме равны $2\pi$ радиан.



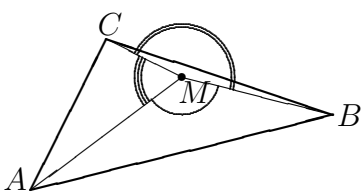
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
свойство точек треугольника выражено *на языке традиционной геометрии,*

Например, треугольник с вершинами $A, B, C$ — это фигура, для любой точки $M$ которой сумма углов с вершиной в точке $M$, стороны которых проходят через две из трех вершин треугольника, равна полному углу, т.е. величины этих углов в сумме равны $2\pi$ радиан.



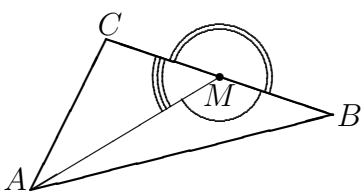
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
свойство точек треугольника выражено *на языке традиционной геометрии,*

Например, треугольник с вершинами $A, B, C$ — это фигура, для любой точки $M$ которой сумма углов с вершиной в точке $M$, стороны которых проходят через две из трех вершин треугольника, равна полному углу, т.е. величины этих углов в сумме равны $2\pi$ радиан.



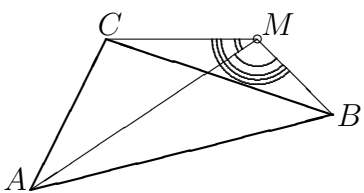
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
свойство точек треугольника выражено *на языке традиционной геометрии,*

Например, треугольник с вершинами $A, B, C$ — это фигура, для любой точки $M$ которой сумма углов с вершиной в точке $M$, стороны которых проходят через две из трех вершин треугольника, равна полному углу, т.е. величины этих углов в сумме равны $2\pi$ радиан.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

свойство точек треугольника выражено *на языке традиционной геометрии,* свойство точек треугольника выражено *на языке векторно-символической модели векторной алгебры,*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
свойство точек треугольника выражено *на языке традиционной геометрии,* свойство точек треугольника выражено *на языке векторно-символической модели векторной алгебры,*

Например, треугольник с вершинами $A, B, C$ — это фигура, для любой точки $M$ которой в разложении $\overrightarrow{AM} = \alpha\overrightarrow{AB} + \beta\overrightarrow{AC}$ имеем $\alpha \geqslant 0, \quad \beta \geqslant 0$, $\alpha + \beta \leqslant 1$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

свойство точек треугольника выражено *на языке традиционной геометрии,* свойство точек треугольника выражено *на языке векторно-символической модели векторной алгебры,* свойство точек треугольника выражено *на языке координатной модели векторной алгебры.*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**
свойство точек треугольника выражено *на языке традиционной геометрии,* свойство точек треугольника выражено *на языке векторно-символической модели векторной алгебры,* свойство точек треугольника выражено *на языке координатной модели векторной алгебры.*

Например, треугольник с вершинами $A(x_A, y_A), B(x_B, y_B), C(x_C, y_C)$ — это фигура, для координат $(x, y)$ любой точки $M$ которой выполняется система неравенств

$$\begin{cases} x - x_A = \alpha\,(x_B - x_A) + \beta\,(x_C - x_A)\,, \\ y - y_A = \alpha\,(y_B - y_A) + \beta\,(y_C - y_A)\,, \\ \alpha \geqslant 0, \quad \beta \geqslant 0, \quad \alpha + \beta \leqslant 1. \end{cases}$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели треугольника:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели треугольника:**

описание свойств фигур *на языке традиционной геометрии,*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели треугольника:**

описание свойств фигур *на языке традиционной геометрии,*

Например, «треугольник — это минимальный по площади (или по периметру) выпуклый многоугольник, содержащий три фиксированных точки, называемых вершинами».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели треугольника:**

описание свойств фигур *на языке традиционной геометрии,* описание свойств фигур *на языке векторно-геометрической модели векторной алгебры,*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. а) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели треугольника:**

описание свойств фигур *на языке традиционной геометрии,* описание свойств фигур *на языке векторно-геометрической модели векторной алгебры,*

Например, «треугольник — это наименьшая фигура, включающая в себя все отрезки $P_\alpha$, где $0 \leqslant \alpha \leqslant 1$ и $P_\alpha = \left\{ \overrightarrow{OA} + \alpha\overrightarrow{AB} + \beta\overrightarrow{AC} \,\middle|\, 0 \leqslant \beta \leqslant 1 - \alpha \right\}$».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели треугольника:**

описание свойств фигур *на языке традиционной геометрии,* описание свойств фигур *на языке векторно-геометрической модели векторной алгебры,* описание свойств фигур *на языке координатной модели векторной алгебры.*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. a) Прямое внутреннее задание эталонной модели треугольника.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели треугольника.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели треугольника:**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели треугольника:**

описание свойств фигур *на языке традиционной геометрии,* описание свойств фигур *на языке векторно-геометрической модели векторной алгебры,* описание свойств фигур *на языке координатной модели векторной алгебры.*

Например, «треугольник с вершинами $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$, $C(x_C, y_C)$ — это наименьшая фигура, включающая в себя все отрезки
$P_\alpha = \left\{ x_A\vec{i} + y_A\vec{j} + \alpha\left((x_B - x_A)\vec{i} + (y_B - y_A)\vec{j}\right) + \beta\left((x_C - x_A)\vec{i} + (y_C - y_A)\vec{j}\right) \,\middle|\, 0 \leqslant \beta \leqslant 1 - \alpha \right\}$,
где $0 \leqslant \alpha \leqslant 1$».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например,

$x^2 + 4 = 4x$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например, $x = 2$,

$x^2 + 4 = 4x$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например, $x = 2$,

$x^2 + 4 = 4x, \quad |a+1|x \leqslant a^2 - 1,$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например, $x = 2$, $\begin{cases} x \leqslant 1 - a, \text{ если } a < -1, \\ x \in \mathbb{R}, \text{ если } a = -1, \\ x \leqslant a - 1, \text{ если } a > -1, \end{cases}$

$x^2 + 4 = 4x$, $\quad |a + 1|x \leqslant a^2 - 1$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например, $x = 2$, $\begin{cases} x \leqslant 1 - a, & \text{если } a < -1, \\ x \in \mathbb{R}, & \text{если } a = -1, \\ x \leqslant a - 1, & \text{если } a > -1, \end{cases}$

$x^2 + 4 = 4x$, $\quad |a + 1|x \leqslant a^2 - 1$, $\quad xy' - 2y + x = 0$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например, $x = 2$, $\begin{cases} x \leqslant 1 - a, \text{ если } a < -1, \\ x \in \mathbb{R}, \text{ если } a = -1, \\ x \leqslant a - 1, \text{ если } a > -1, \end{cases}$ $y(x) = Cx^2 + x.$

$x^2 + 4 = 4x, \quad |a + 1|x \leqslant a^2 - 1, \quad xy' - 2y + x = 0.$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

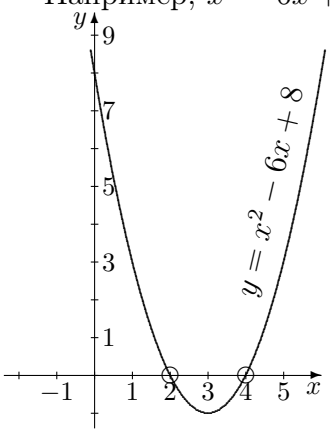
**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.



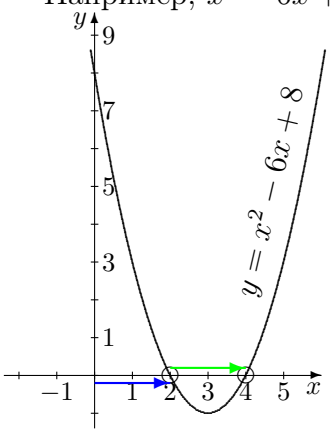

Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.



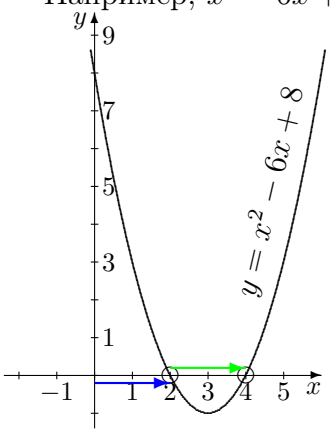

Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.



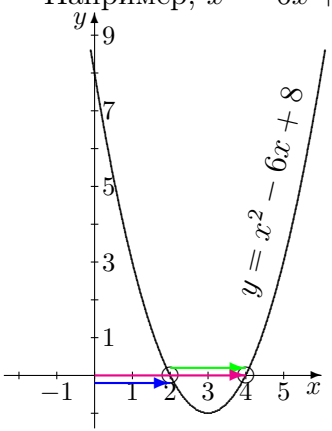

Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда $\overrightarrow{0;\,4} = \overrightarrow{0;\,2} + \overrightarrow{2;\,4}$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.



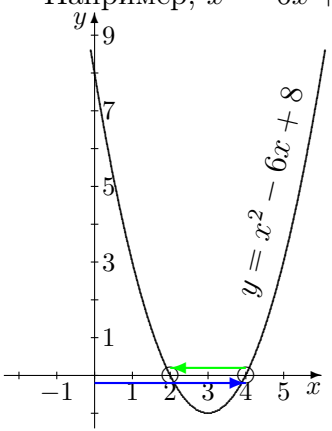

Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда $\overrightarrow{0;\,4} = \overrightarrow{0;\,2} + \overrightarrow{2;\,4}$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.



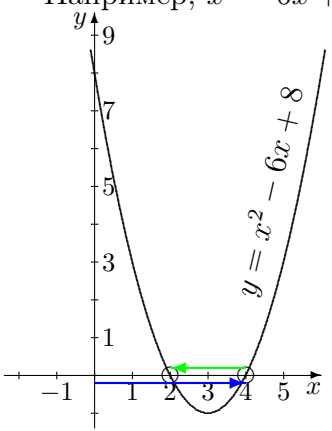

Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда $\overrightarrow{0;\,4} = \overrightarrow{0;\,2} + \overrightarrow{2;\,4}$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.



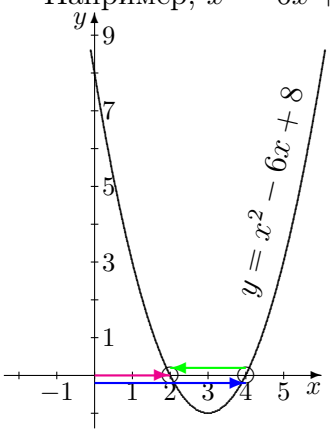

Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда $\overrightarrow{0;\,4} = \overrightarrow{0;\,2} + \overrightarrow{2;\,4}$, или $\overrightarrow{0;\,2} = \overrightarrow{0;\,4} + \overrightarrow{4;\,2}$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.



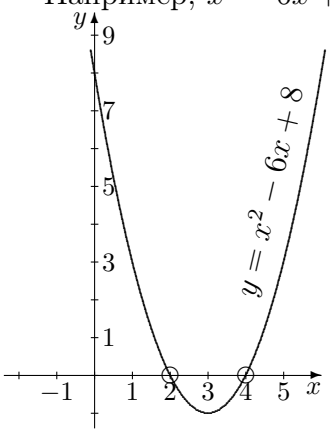

Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда $\overrightarrow{0;\,4} = \overrightarrow{0;\,2} + \overrightarrow{2;\,4}$, или $\overrightarrow{0;\,2} = \overrightarrow{0;\,4} + \overrightarrow{4;\,2}$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.



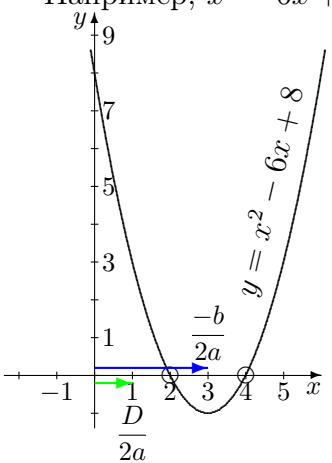

Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда $\overrightarrow{0;\,4} = \overrightarrow{0;\,2} + \overrightarrow{2;\,4}$, или $\overrightarrow{0;\,2} = \overrightarrow{0;\,4} + \overrightarrow{4;\,2}$, или, если графически интерпретировать формулу вычисления корня через дискриминант уравнения $\dfrac{-b}{2a} \pm \dfrac{\sqrt{D}}{2a}$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.



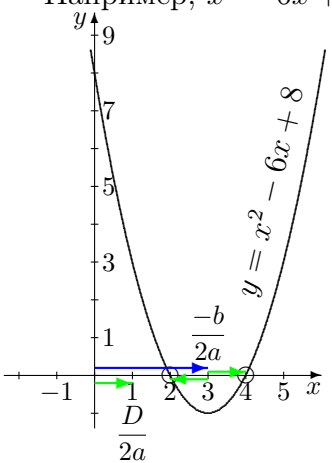

Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда $\overrightarrow{0;\,4} = \overrightarrow{0;\,2} + \overrightarrow{2;\,4}$, или $\overrightarrow{0;\,2} = \overrightarrow{0;\,4} + \overrightarrow{4;\,2}$, или, если графически интерпретировать формулу вычисления корня через дискриминант уравнения $\dfrac{-b}{2a} \pm \dfrac{\sqrt{D}}{2a}$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.



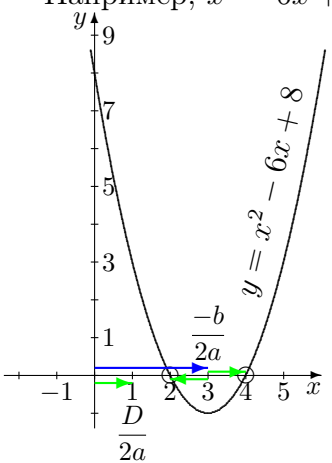

Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда $\overrightarrow{0;\,4} = \overrightarrow{0;\,2} + \overrightarrow{2;\,4}$, или $\overrightarrow{0;\,2} = \overrightarrow{0;\,4} + \overrightarrow{4;\,2}$, или, если графически интерпретировать формулу вычисления корня через дискриминант уравнения $\dfrac{-b}{2a} \pm \dfrac{\sqrt{D}}{2a}$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 - 6x + 8 = 0$.




Это представление корней уравнения будет внутренним, если число мы трактуем как направленный отрезок на оси абсцисс, начало которого находится в начале координат, тогда $\overrightarrow{0;\,4} = \overrightarrow{0;\,2} + \overrightarrow{2;\,4}$, или $\overrightarrow{0;\,2} = \overrightarrow{0;\,4} + \overrightarrow{4;\,2}$, или, если графически интерпретировать формулу вычисления корня через дискриминант уравнения $\frac{-b}{2a} \pm \frac{\sqrt{D}}{2a}$, $\overrightarrow{0;\,x} = \overrightarrow{0;\,3} \pm \overrightarrow{0;\,1}$ и т.п.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения на *языке теории множеств.*

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения на *языке теории множеств.*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения на *языке теории множеств.*

Например,

$x^2 + 8 = 6x$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения на *языке теории множеств.*

Например, $x \in \{2,\ 4\}$,

$x^2 + 8 = 6x$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения на *языке теории множеств.*

Например, $x \in \{2,\ 4\}$,

$x^2 + 8 = 6x, \quad X \cap (2,\ 5) = (3,\ 5).$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения на *языке теории множеств.*

Например, $x \in \{2,\ 4\}$, $\quad (3,\ 5) \subseteq X \subseteq (-\infty, 2) \cup (3,\ +\infty)$.

$x^2 + 8 = 6x$, $\quad X \cap (2,\ 5) = (3,\ 5)$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**
представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**
представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например, выражение решения уравнения через решение другого уравнения, скажем, если $\alpha_k$ — решения уравнения $\operatorname{tg} x = x$, то решения уравнения $\dfrac{\operatorname{tg} 3x}{3} = x$ можно представить в виде

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**
представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например, выражение решения уравнения через решение другого уравнения, скажем, если $\alpha_k$ — решения уравнения $\operatorname{tg} x = x$, то решения уравнения $\dfrac{\operatorname{tg} 3x}{3} = x$ можно представить в виде $x_k =$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**
представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например, выражение решения уравнения через решение другого уравнения, скажем, если $\alpha_k$ — решения уравнения $\operatorname{tg} x = x$, то решения уравнения $\dfrac{\operatorname{tg} 3x}{3} = x$ можно представить в виде $x_k = \dfrac{\alpha_k}{3}$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $|x|^2 - 6|x| + 8 = 0$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

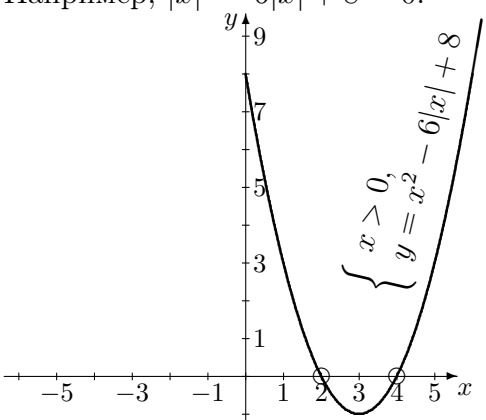
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $|x|^2 - 6|x| + 8 = 0$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

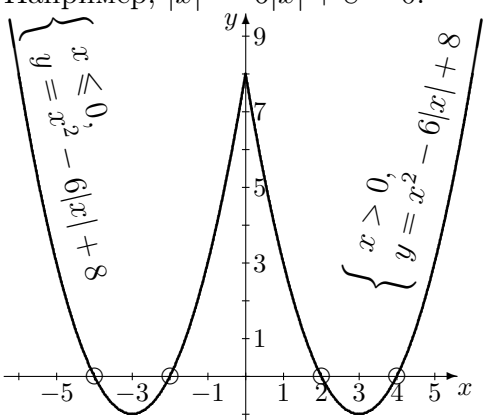
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $|x|^2 - 6|x| + 8 = 0$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

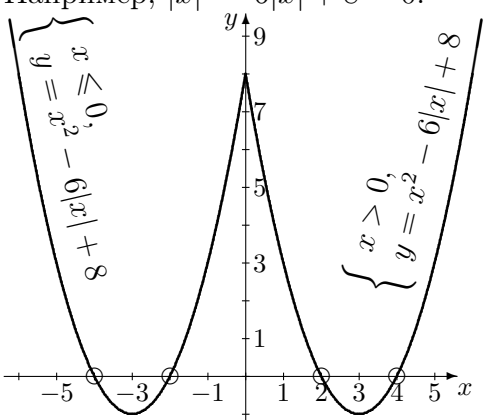
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $|x|^2 - 6|x| + 8 = 0$.




Это представление является внешним в случае, когда

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

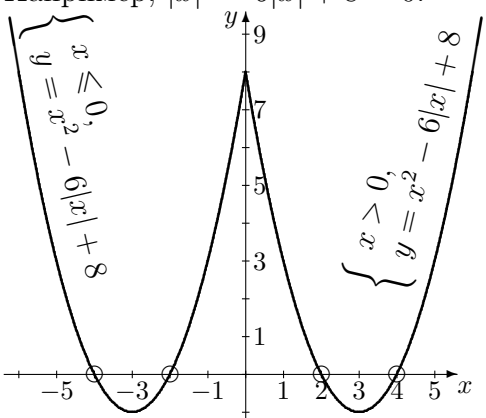
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $|x|^2 - 6|x| + 8 = 0$.




Это представление является внешним в случае, когда мы число отождествляем с точкой на оси, например, с концом соответствующего направленного отрезка с началом в начале координат.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

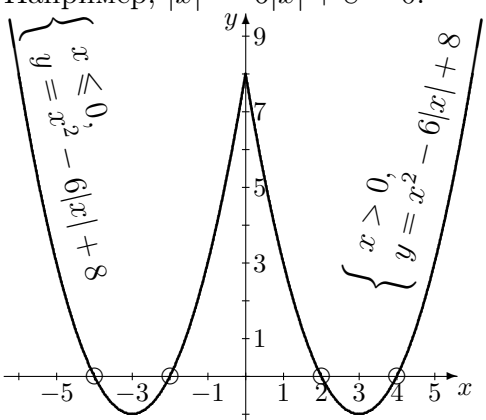
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $|x|^2 - 6|x| + 8 = 0$.




Это представление является внешним в случае, когда мы число отождествляем с точкой на оси, например, с концом соответствующего направленного отрезка с началом в начале координат. Это представление следует рассматривать как внешнее, поскольку

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

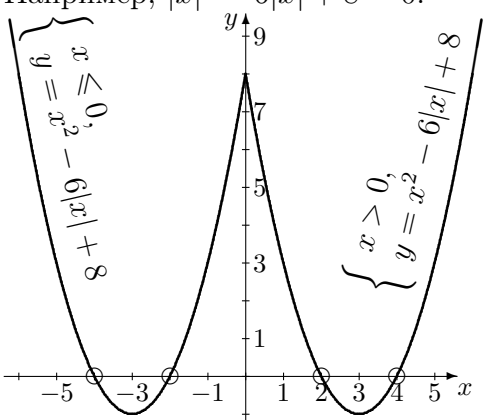
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $|x|^2 - 6|x| + 8 = 0$.




Это представление является внешним в случае, когда мы число отождествляем с точкой на оси, например, с концом соответствующего направленного отрезка с началом в начале координат. Это представление следует рассматривать как внешнее, поскольку искомые точки рассматриваются как точки пересечения линий, ибо

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

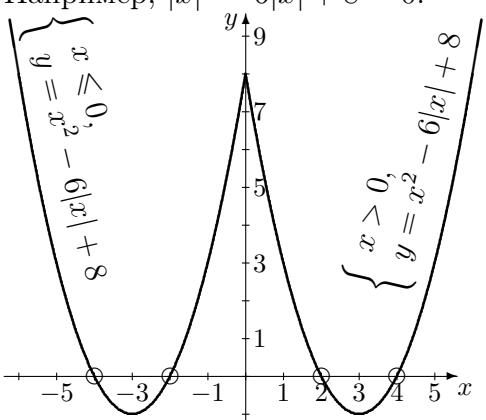
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $|x|^2 - 6|x| + 8 = 0$.




Это представление является внешним в случае, когда мы число отождествляем с точкой на оси, например, с концом соответствующего направленного отрезка с началом в начале координат. Это представление следует рассматривать как внешнее, поскольку искомые точки рассматриваются как точки пересечения линий, ибо эти линии не являются составными частями точек.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения на *языке теории множеств.*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения на *языке теории множеств.*

Например, решение системы уравнений принадлежит пересечению множеств решений уравнений этой системы.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*,

Например, само по себе уравнение можно рассматривать как косвенное внутреннее задание решения уравнения.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $x^2 = x + 2$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $\underbrace{x^2}_{L(x)} = \underbrace{x+2}_{R(x)}$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

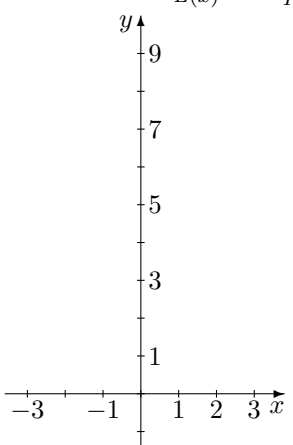
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $\underbrace{x^2}_{L(x)} = \underbrace{x+2}_{R(x)}$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

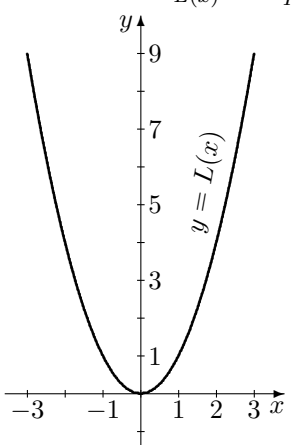
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $\underbrace{x^2}_{L(x)} = \underbrace{x+2}_{R(x)}$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

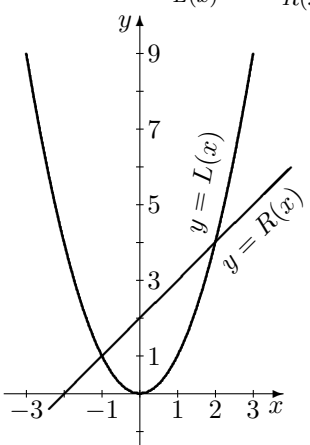
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $\underbrace{x^2}_{L(x)} = \underbrace{x+2}_{R(x)}$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

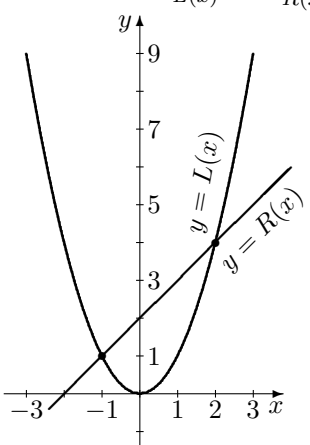
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $\underbrace{x^2}_{L(x)} = \underbrace{x+2}_{R(x)}$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

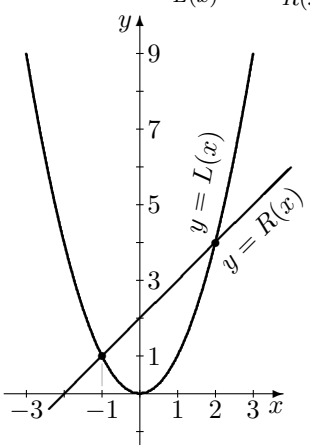
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $\underbrace{x^2}_{L(x)} = \underbrace{x+2}_{R(x)}$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

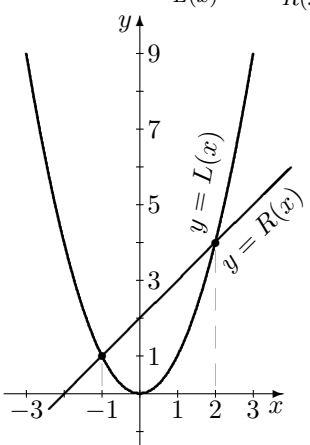
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $\underbrace{x^2}_{L(x)} = \underbrace{x+2}_{R(x)}$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

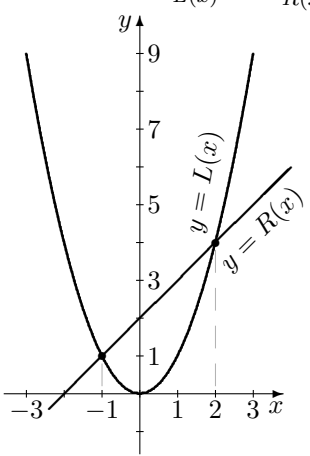
**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например, $\underbrace{x^2}_{L(x)} = \underbrace{x+2}_{R(x)}$.




Данное представление можно рассматривать как **косвенное внутреннее задание решения на языке графиков,** если считать, что график — это **отношение**, заданное **предикатом** «координаты $(x, y)$ точки удовлетворяют такому-то условию». Тогда координаты точек пересечения графиков можно представить конъюнкцией предикатов «координаты $(x, y)$ точки удовлетворяют условию $y = L(x)$» и «координаты $(x, y)$ точки удовлетворяют условию $y = R(x)$».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения на *языке теории множеств.*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения на *языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения на *языке теории множеств.*

Например, такое задание используется в рекомендации «если пересечение областей определения левой и правой частей уравнения является конечными множеством, то поиск решения можно свести к полному перебору всех значений из пересечения областей определения левой и правой частей уравнения».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например, решение матричного уравнения $\mathbf{PX} + \mathbf{XP} + \mathbf{PX}^T + \mathbf{X}^T\mathbf{P} = \mathbf{Q}$, где $\mathbf{P}, \mathbf{Q}$ — фиксированные квадратные матрицы, $\mathbf{P}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{P} = \mathbf{P}^T$, где — матрица, транспонированная к матрице $\mathbf{P}$, то решение можно представить в виде $\mathbf{X} = \mathbf{A} + \mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — кососимметричная матрица, т.е. $\mathbf{A}^T = -\mathbf{A}$, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{S}^T = -\mathbf{S}$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например, решение матричного уравнения $\mathbf{PX} + \mathbf{XP} + \mathbf{PX}^T + \mathbf{X}^T\mathbf{P} = \mathbf{Q}$, где $\mathbf{P}, \mathbf{Q}$ — фиксированные квадратные матрицы, $\mathbf{P}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{P} = \mathbf{P}^T$, где — матрица, транспонированная к матрице $\mathbf{P}$, то решение можно представить в виде $\mathbf{X} = \mathbf{A} + \mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — кососимметричная матрица, т.е. $\mathbf{A}^T = -\mathbf{A}$, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{S}^T = -\mathbf{S}$.

$$\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S}) + (\mathbf{A}+\mathbf{S})\mathbf{P} + \mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T + (\mathbf{A}+\mathbf{S})^T\mathbf{P} = \\ = \mathbf{Q}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например, решение матричного уравнения $\mathbf{PX} + \mathbf{XP} + \mathbf{PX}^T + \mathbf{X}^T\mathbf{P} = \mathbf{Q}$, где $\mathbf{P}, \mathbf{Q}$ — фиксированные квадратные матрицы, $\mathbf{P}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{P} = \mathbf{P}^T$, где — матрица, транспонированная к матрице $\mathbf{P}$, то решение можно представить в виде $\mathbf{X} = \mathbf{A} + \mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — кососимметричная матрица, т.е. $\mathbf{A}^T = -\mathbf{A}$, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{S}^T = -\mathbf{S}$.

$$\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S}) + (\mathbf{A}+\mathbf{S})\mathbf{P} + \mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T + (\mathbf{A}+\mathbf{S})^T\mathbf{P} \equiv \mathbf{PA} + \mathbf{AP} - \mathbf{PA} - \mathbf{AP} + \\ = \mathbf{Q}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например, решение матричного уравнения $\mathbf{PX} + \mathbf{XP} + \mathbf{PX}^T + \mathbf{X}^T\mathbf{P} = \mathbf{Q}$, где $\mathbf{P}, \mathbf{Q}$ — фиксированные квадратные матрицы, $\mathbf{P}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{P} = \mathbf{P}^T$, где — матрица, транспонированная к матрице $\mathbf{P}$, то решение можно представить в виде $\mathbf{X} = \mathbf{A} + \mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — кососимметричная матрица, т.е. $\mathbf{A}^T = -\mathbf{A}$, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{S}^T = -\mathbf{S}$.

$$\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S}) + (\mathbf{A}+\mathbf{S})\mathbf{P} + \mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T + (\mathbf{A}+\mathbf{S})^T\mathbf{P} \equiv \mathbf{PA} + \mathbf{AP} - \mathbf{PA} - \mathbf{AP} + \mathbf{PS} + \mathbf{AS} + \mathbf{PS} + \mathbf{SP} \equiv$$
$$= \mathbf{Q}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например, решение матричного уравнения $\mathbf{PX} + \mathbf{XP} + \mathbf{PX}^T + \mathbf{X}^T\mathbf{P} = \mathbf{Q}$, где $\mathbf{P}, \mathbf{Q}$ — фиксированные квадратные матрицы, $\mathbf{P}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{P} = \mathbf{P}^T$, где — матрица, транспонированная к матрице $\mathbf{P}$, то решение можно представить в виде $\mathbf{X} = \mathbf{A} + \mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — кососимметричная матрица, т.е. $\mathbf{A}^T = -\mathbf{A}$, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{S}^T = -\mathbf{S}$.

$$\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S}) + (\mathbf{A}+\mathbf{S})\mathbf{P} + \mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T + (\mathbf{A}+\mathbf{S})^T\mathbf{P} \equiv \mathbf{PA} + \mathbf{AP} - \mathbf{PA} - \mathbf{AP} + \mathbf{PS} + \mathbf{AS} + \mathbf{PS} + \mathbf{SP} \equiv$$
$$\equiv \mathbf{0} + \mathbf{PS} + \mathbf{AS} + \mathbf{PS} + \mathbf{SP} \equiv \qquad\qquad = \mathbf{Q}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например, решение матричного уравнения $\mathbf{PX}+\mathbf{XP}+\mathbf{PX}^T+\mathbf{X}^T\mathbf{P}=\mathbf{Q}$, где $\mathbf{P},\mathbf{Q}$ — фиксированные квадратные матрицы, $\mathbf{P}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{P}=\mathbf{P}^T$, где — матрица, транспонированная к матрице $\mathbf{P}$, то решение можно представить в виде $\mathbf{X}=\mathbf{A}+\mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — кососимметричная матрица, т.е. $\mathbf{A}^T=-\mathbf{A}$, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{S}^T=-\mathbf{S}$.

$\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})+(\mathbf{A}+\mathbf{S})\mathbf{P}+\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T+(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T\mathbf{P}\equiv\mathbf{PA}+\mathbf{AP}-\mathbf{PA}-\mathbf{AP}+\mathbf{PS}+\mathbf{AS}+\mathbf{PS}+\mathbf{SP}\equiv$
$\equiv\mathbf{0}+\mathbf{PS}+\mathbf{AS}+\mathbf{PS}+\mathbf{SP}\equiv\mathbf{PS}+\mathbf{AS}+\mathbf{PS}+\mathbf{SP}=\mathbf{Q}$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**
представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например, решение матричного уравнения $\mathbf{PX} + \mathbf{XP} + \mathbf{PX}^T + \mathbf{X}^T\mathbf{P} = \mathbf{Q}$, где $\mathbf{P}, \mathbf{Q}$ — фиксированные квадратные матрицы, $\mathbf{P}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{P} = \mathbf{P}^T$, где — матрица, транспонированная к матрице $\mathbf{P}$, то решение можно представить в виде $\mathbf{X} = \mathbf{A} + \mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — кососимметричная матрица, т.е. $\mathbf{A}^T = -\mathbf{A}$, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{S}^T = -\mathbf{S}$.

$\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S}) + (\mathbf{A}+\mathbf{S})\mathbf{P} + \mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T + (\mathbf{A}+\mathbf{S})^T\mathbf{P} \equiv \mathbf{PA} + \mathbf{AP} - \mathbf{PA} - \mathbf{AP} + \mathbf{PS} + \mathbf{AS} + \mathbf{PS} + \mathbf{SP} \equiv$
$\equiv \mathbf{0} + \mathbf{PS} + \mathbf{AS} + \mathbf{PS} + \mathbf{SP} \equiv \mathbf{PS} + \mathbf{AS} + \mathbf{PS} + \mathbf{SP} = \mathbf{Q}$.

Итак, решение исходного уравнения можно представить в виде $\mathbf{X} = \mathbf{A} + \mathbf{S}$, где

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**
представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например, решение матричного уравнения $\mathbf{PX}+\mathbf{XP}+\mathbf{PX}^T+\mathbf{X}^T\mathbf{P}=\mathbf{Q}$, где $\mathbf{P},\mathbf{Q}$ — фиксированные квадратные матрицы, $\mathbf{P}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{P}=\mathbf{P}^T$, где — матрица, транспонированная к матрице $\mathbf{P}$, то решение можно представить в виде $\mathbf{X}=\mathbf{A}+\mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — кососимметричная матрица, т.е. $\mathbf{A}^T=-\mathbf{A}$, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{S}^T=-\mathbf{S}$.

$\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})+(\mathbf{A}+\mathbf{S})\mathbf{P}+\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T+(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T\mathbf{P}\equiv\mathbf{PA}+\mathbf{AP}-\mathbf{PA}-\mathbf{AP}+\mathbf{PS}+\mathbf{AS}+\mathbf{PS}+\mathbf{SP}\equiv$
$\equiv\mathbf{0}+\mathbf{PS}+\mathbf{AS}+\mathbf{PS}+\mathbf{SP}\equiv\mathbf{PS}+\mathbf{AS}+\mathbf{PS}+\mathbf{SP}=\mathbf{Q}$.

Итак, решение исходного уравнения можно представить в виде $\mathbf{X}=\mathbf{A}+\mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — произвольная кососимметричная матрица соответствующей размерности,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**
представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например, решение матричного уравнения $\mathbf{PX} + \mathbf{XP} + \mathbf{PX}^T + \mathbf{X}^T\mathbf{P} = \mathbf{Q}$, где $\mathbf{P}, \mathbf{Q}$ — фиксированные квадратные матрицы, $\mathbf{P}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{P} = \mathbf{P}^T$, где — матрица, транспонированная к матрице $\mathbf{P}$, то решение можно представить в виде $\mathbf{X} = \mathbf{A} + \mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — кососимметричная матрица, т.е. $\mathbf{A}^T = -\mathbf{A}$, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{S}^T = -\mathbf{S}$.

$\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S}) + (\mathbf{A}+\mathbf{S})\mathbf{P} + \mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T + (\mathbf{A}+\mathbf{S})^T\mathbf{P} \equiv \mathbf{PA} + \mathbf{AP} - \mathbf{PA} - \mathbf{AP} + \mathbf{PS} + \mathbf{AS} + \mathbf{PS} + \mathbf{SP} \equiv$
$\equiv \mathbf{0} + \mathbf{PS} + \mathbf{AS} + \mathbf{PS} + \mathbf{SP} \equiv \mathbf{PS} + \mathbf{AS} + \mathbf{PS} + \mathbf{SP} = \mathbf{Q}$.

Итак, решение исходного уравнения можно представить в виде $\mathbf{X} = \mathbf{A} + \mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — произвольная кососимметричная матрица соответствующей размерности, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, являющаяся решением уравнения

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**
представление решения *на языке равенств и неравенств*,

Например, решение матричного уравнения $\mathbf{PX}+\mathbf{XP}+\mathbf{PX}^T+\mathbf{X}^T\mathbf{P}=\mathbf{Q}$, где $\mathbf{P},\mathbf{Q}$ — фиксированные квадратные матрицы, $\mathbf{P}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{P}=\mathbf{P}^T$, где — матрица, транспонированная к матрице $\mathbf{P}$, то решение можно представить в виде $\mathbf{X}=\mathbf{A}+\mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — кососимметричная матрица, т.е. $\mathbf{A}^T=-\mathbf{A}$, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, т.е. $\mathbf{S}^T=-\mathbf{S}$.

$\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})+(\mathbf{A}+\mathbf{S})\mathbf{P}+\mathbf{P}(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T+(\mathbf{A}+\mathbf{S})^T\mathbf{P}\equiv\mathbf{PA}+\mathbf{AP}-\mathbf{PA}-\mathbf{AP}+\mathbf{PS}+\mathbf{AS}+\mathbf{PS}+\mathbf{SP}\equiv$
$\equiv\mathbf{0}+\mathbf{PS}+\mathbf{AS}+\mathbf{PS}+\mathbf{SP}\equiv\mathbf{PS}+\mathbf{AS}+\mathbf{PS}+\mathbf{SP}=\mathbf{Q}$.

Итак, решение исходного уравнения можно представить в виде $\mathbf{X}=\mathbf{A}+\mathbf{S}$, где $\mathbf{A}$ — произвольная кососимметричная матрица соответствующей размерности, $\mathbf{S}$ — симметричная матрица, являющаяся решением уравнения $\mathbf{PS}+\mathbf{AS}+\mathbf{PS}+\mathbf{SP}=\mathbf{Q}$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x + a^2 - 1} = x,$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases}$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

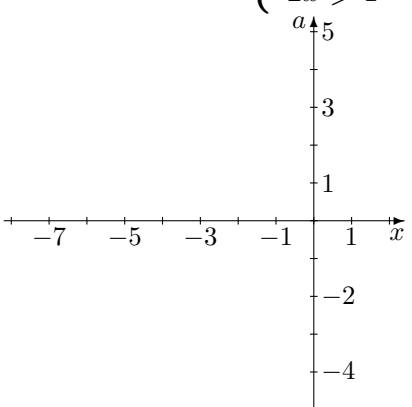
**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:** представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

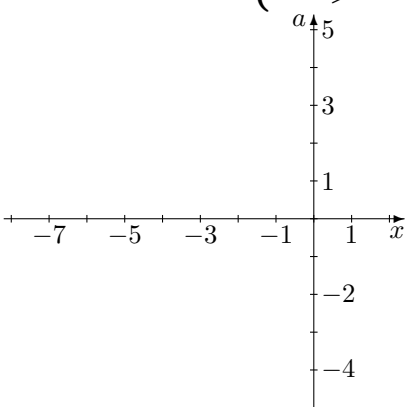
**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения:**
представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

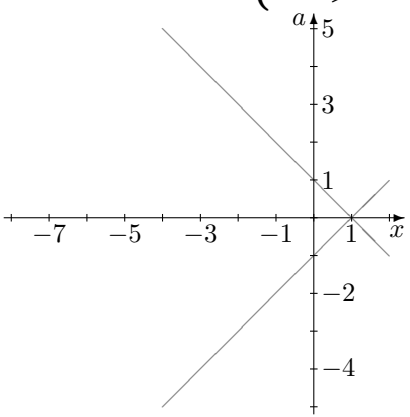
**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

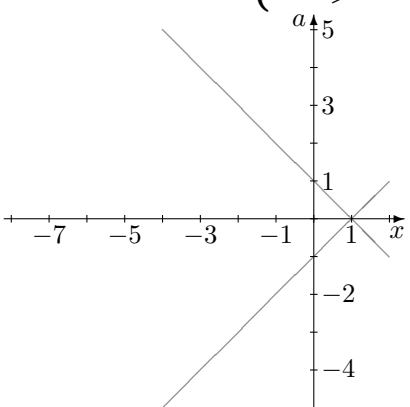
**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

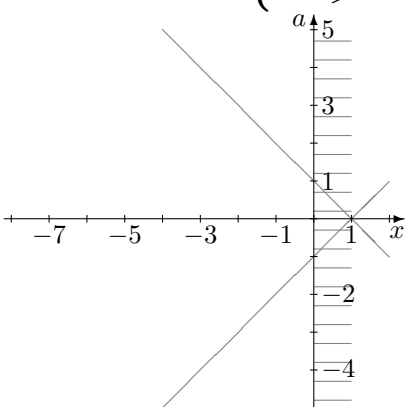
**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

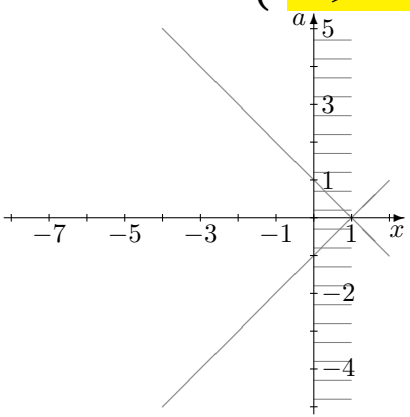
**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases} \quad \begin{cases} x=a+1, \text{ при } a \geqslant -1, \\ x=1-a, \text{ при } a \leqslant 1. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

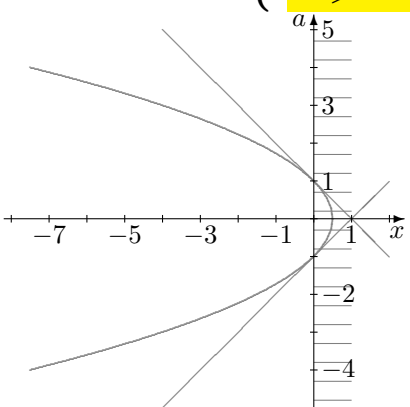
**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases} \quad \begin{cases} x=a+1, \text{ при } a \geqslant -1, \\ x=1-a, \text{ при } a \leqslant 1. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

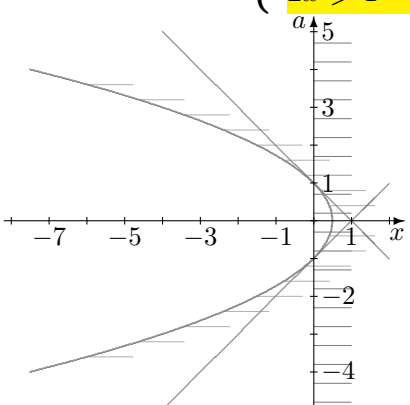
**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases} \quad \begin{cases} x=a+1, \text{ при } a \geqslant -1, \\ x=1-a, \text{ при } a \leqslant 1. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

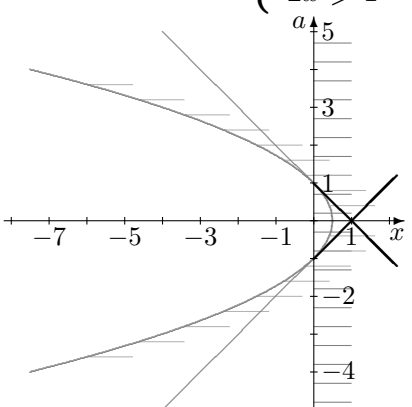
**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases} \quad \begin{cases} x=a+1, \text{ при } a \geqslant -1, \\ x=1-a, \text{ при } a \leqslant 1. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

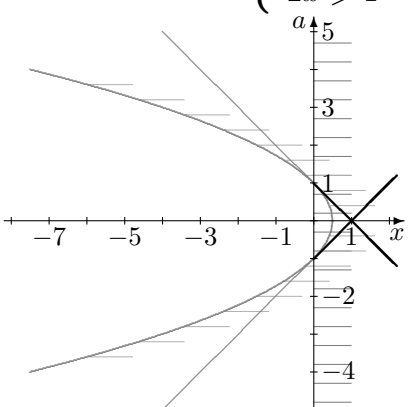
**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*,

Например,

$$\sqrt{2x+a^2-1}=x, \quad \begin{cases} (x-1-a)(x-1+a)=0, \\ x \geqslant 0, \\ 2x \geqslant 1-a^2, \end{cases} \quad \begin{cases} x=a+1, \text{ при } a \geqslant -1, \\ x=1-a, \text{ при } a \leqslant 1. \end{cases}$$




Косвенное внешнее задание решения на языке графиков (представление пересечением фигур)

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10 - 4y}{3} \leqslant$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10 - 4y}{3} \leqslant \dfrac{10 - 4}{3} =$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10 - 4y}{3} \leqslant \dfrac{10 - 4}{3} = 2$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10-4y}{3} \leqslant \dfrac{10-4}{3} = 2, \quad 1 \leqslant y \leqslant \dfrac{10-3x}{4} \leqslant$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10-4y}{3} \leqslant \dfrac{10-4}{3} = 2, \quad 1 \leqslant y \leqslant \dfrac{10-3x}{4} \leqslant \dfrac{10-3}{4} <$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10-4y}{3} \leqslant \dfrac{10-4}{3} = 2$, $\quad 1 \leqslant y \leqslant \dfrac{10-3x}{4} \leqslant \dfrac{10-3}{4} < 3$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10-4y}{3} \leqslant \dfrac{10-4}{3} = 2$, $\quad 1 \leqslant y \leqslant \dfrac{10-3x}{4} \leqslant \dfrac{10-3}{4} < 3$,

$3x = 10 - 4y =$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10-4y}{3} \leqslant \dfrac{10-4}{3} = 2$, $\quad 1 \leqslant y \leqslant \dfrac{10-3x}{4} \leqslant \dfrac{10-3}{4} < 3$,
$3x = 10 - 4y = 2(5 - 2y)$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10-4y}{3} \leqslant \dfrac{10-4}{3} = 2$, $\quad 1 \leqslant y \leqslant \dfrac{10-3x}{4} \leqslant \dfrac{10-3}{4} < 3$,
$3x = 10 - 4y = 2(5 - 2y)$. Значит, $3x$ — четное число, поэтому, с учетом $x \in \{1; 2\}$, получаем

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10-4y}{3} \leqslant \dfrac{10-4}{3} = 2$, $\quad 1 \leqslant y \leqslant \dfrac{10-3x}{4} \leqslant \dfrac{10-3}{4} < 3$,
$3x = 10 - 4y = 2(5 - 2y)$. Значит, $3x$ — четное число, поэтому, с учетом $x \in \{1; 2\}$, получаем $x = 2$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. b)** Здесь «решение» — это искомый объект, а не процесс поиска.

**Прямое внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели решения уравнения.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели решения уравнения.**

представление решения *на языке равенств и неравенств*, *графическое представление решения*, представление решения *на языке теории множеств*.

Например, внешнее косвенное представление на языке теории множеств может быть применено для решения уравнения $3x + 4y = 10$ в натуральных числах.

Здесь множество решений является пересечением множеств пар чисел $(x, y)$, задаваемых отношениями: $1 \leqslant x \leqslant \dfrac{10-4y}{3} \leqslant \dfrac{10-4}{3} = 2$, $\quad 1 \leqslant y \leqslant \dfrac{10-3x}{4} \leqslant \dfrac{10-3}{4} < 3$,
$3x = 10 - 4y = 2(5 - 2y)$. Значит, $3x$ — четное число, поэтому, с учетом $x \in \{1; 2\}$, получаем $x = 2$. Следовательно, $y = 1$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:** представление функции на *языке формул*,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:** представление функции на *языке формул*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента»

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] =$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\dfrac{17}{3}\right] =$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\frac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\frac{17}{3}\right] = 5$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

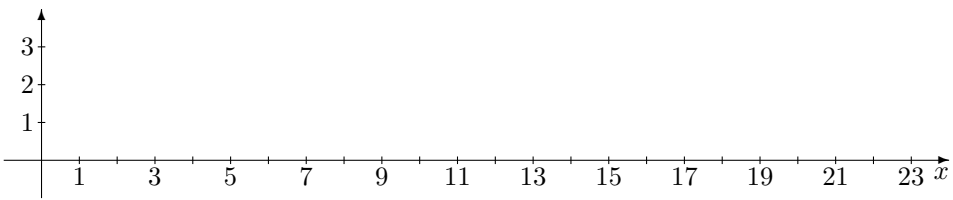
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\frac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\frac{17}{3}\right] = 5$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

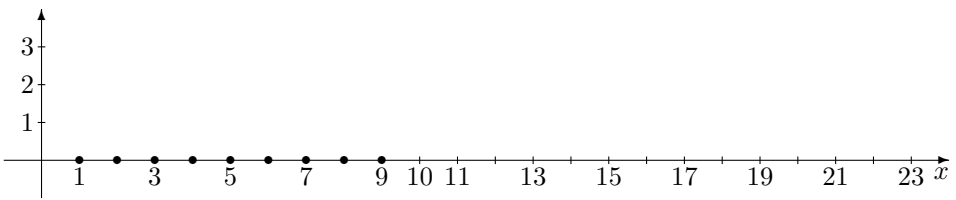
Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\dfrac{17}{3}\right] = 5$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

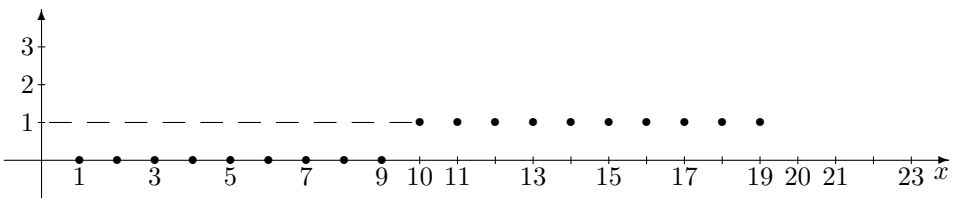
Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\frac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\frac{17}{3}\right] = 5$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

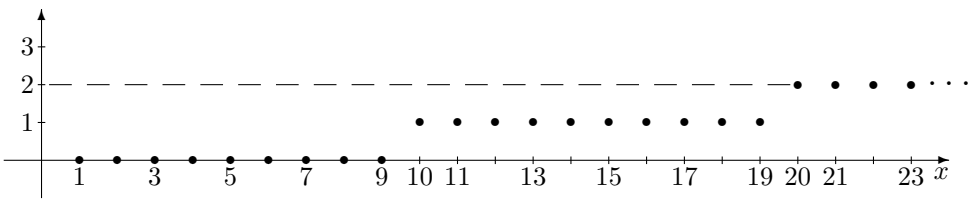
Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\dfrac{17}{3}\right] = 5$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

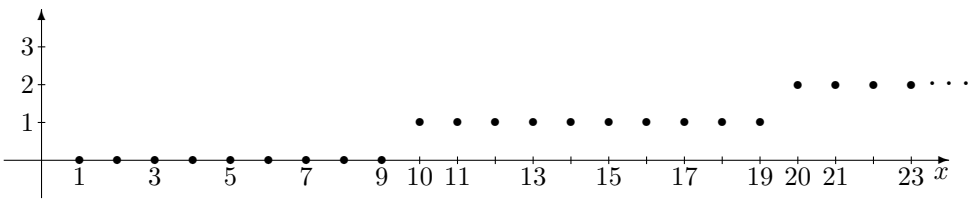
Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\frac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\frac{17}{3}\right] = 5$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

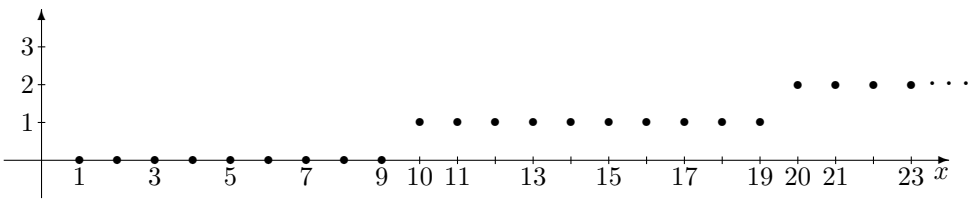
Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\dfrac{17}{3}\right] = 5$.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\dfrac{17}{3}\right] = 5$.

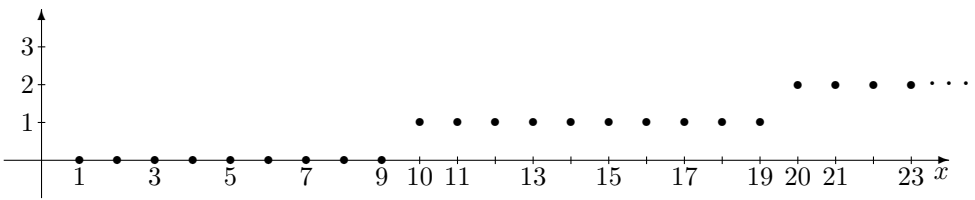



| $n$ | 1 | 2 | 3 | … | 9 | 10 | 11 | 12 | … | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | … | 29 | 30 | 31 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(n)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\dfrac{17}{3}\right] = 5$.

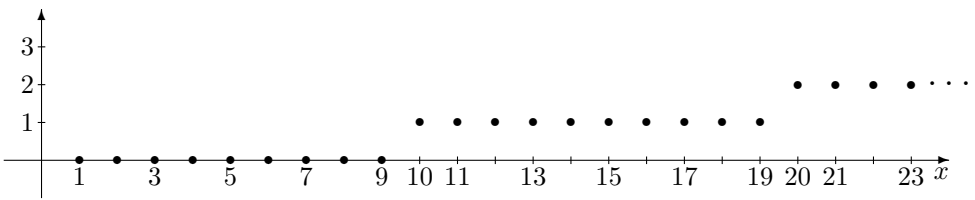



| $n$ | 1 | 2 | 3 | … | 9 | 10 | 11 | 12 | … | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | … | 29 | 30 | 31 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(n)$ | 0 | 0 | 0 | … | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\frac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\frac{17}{3}\right] = 5$.

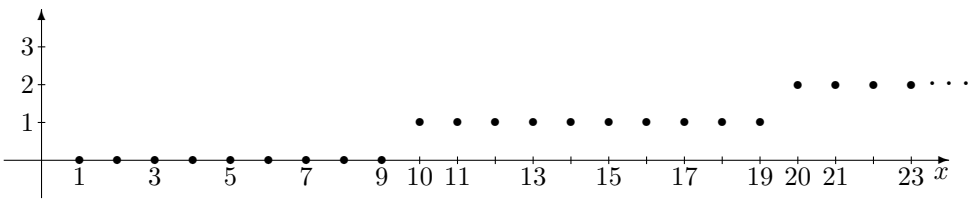



| $n$ | 1 | 2 | 3 | … | 9 | 10 | 11 | 12 | … | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | … | 29 | 30 | 31 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(n)$ | 0 | 0 | 0 | … | 0 | 1 | 1 | 1 | … | 1 | 1 | | | | | | | | | |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\dfrac{17}{3}\right] = 5$.

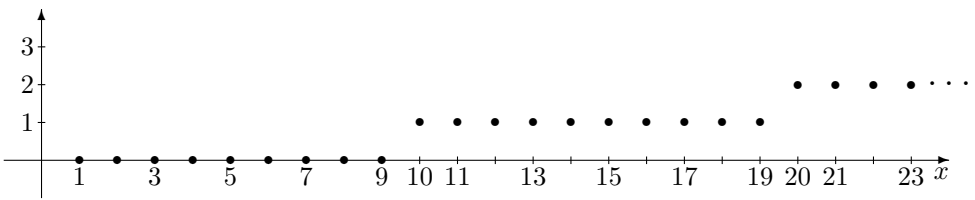



| $n$ | 1 | 2 | 3 | … | 9 | 10 | 11 | 12 | … | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | … | 29 | 30 | 31 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(n)$ | 0 | 0 | 0 | … | 0 | 1 | 1 | 1 | … | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | … | 2 | | | |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, «функция $f$ удаляет последнюю цифру натурального аргумента» (это словесная формула), т.е. $f(n) = \left[\dfrac{n}{10}\right]$, где $[x]$ — целая часть числа $x$, скажем, $[12.4] = 12$, $\left[\dfrac{17}{3}\right] = 5$.




| $n$ | 1 | 2 | 3 | … | 9 | 10 | 11 | 12 | … | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | … | 29 | 30 | 31 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(n)$ | 0 | 0 | 0 | … | 0 | 1 | 1 | 1 | … | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | … | 2 | 3 | 3 | … |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*,

Это классический вариант применения алгебраического подхода (Ю.Б. Мельников) к моделированию:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*,

Это классический вариант применения алгебраического подхода (Ю.Б. Мельников) к моделированию: ***базовыми элементами*** являются основные элементарные функции (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические), к которым иногда фактически добавляются такие функции, как функция Бесселя, гамма-функция и т.д., а также функции натурального аргумента: факториал, двойной факториал и т.п.,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*,

Это классический вариант применения алгебраического подхода (Ю.Б. Мельников) к моделированию: ***базовыми элементами*** являются основные элементарные функции (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические), к которым иногда фактически добавляются такие функции, как функция Бесселя, гамма-функция и т.д., а также функции натурального аргумента: факториал, двойной факториал и т.п., ***типовые преобразования и типовые комбинации*** составляют алгебраические операции сумма, разность, произведение, частичная операция «деление», и суперпозиция (композиция) функций,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*,

Это классический вариант применения алгебраического подхода (Ю.Б. Мельников) к моделированию: ***базовыми элементами*** являются основные элементарные функции (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические), к которым иногда фактически добавляются такие функции, как функция Бесселя, гамма-функция и т.д., а также функции натурального аргумента: факториал, двойной факториал и т.п., ***типовые преобразования и типовые комбинации*** составляют алгебраические операции сумма, разность, произведение, частичная операция «деление», и суперпозиция (композиция) функций, ***механизмы аппроксимирования*** представлены формулой и рядом Тейлора, рядами Фурье по разным системам ортогональных функций, интерполяционный многочлен Лагранжа и т.д.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

Это классический вариант применения алгебраического подхода (Ю.Б. Мельников) к моделированию: ***базовыми элементами*** являются основные элементарные функции (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические), к которым иногда фактически добавляются такие функции, как функция Бесселя, гамма-функция и т.д., а также функции натурального аргумента: факториал, двойной факториал и т.п., ***типовые преобразования и типовые комбинации*** составляют алгебраические операции сумма, разность, произведение, частичная операция «деление», и суперпозиция (композиция) функций, ***механизмы аппроксимирования*** представлены формулой и рядом Тейлора, рядами Фурье по разным системам ортогональных функций, интерполяционный многочлен Лагранжа и т.д.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \end{cases}$$

Это классический вариант применения алгебраического подхода (Ю.Б. Мельников) к моделированию: ***базовыми элементами*** являются основные элементарные функции (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические), к которым иногда фактически добавляются такие функции, как функция Бесселя, гамма-функция и т.д., а также функции натурального аргумента: факториал, двойной факториал и т.п., ***типовые преобразования и типовые комбинации*** составляют алгебраические операции сумма, разность, произведение, частичная операция «деление», и суперпозиция (композиция) функций, ***механизмы аппроксимирования*** представлены формулой и рядом Тейлора, рядами Фурье по разным системам ортогональных функций, интерполяционный многочлен Лагранжа и т.д.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi/2. \end{cases}$$

Это классический вариант применения алгебраического подхода (Ю.Б. Мельников) к моделированию: ***базовыми элементами*** являются основные элементарные функции (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические), к которым иногда фактически добавляются такие функции, как функция Бесселя, гамма-функция и т.д., а также функции натурального аргумента: факториал, двойной факториал и т.п., ***типовые преобразования и типовые комбинации*** составляют алгебраические операции сумма, разность, произведение, частичная операция «деление», и суперпозиция (композиция) функций, ***механизмы аппроксимирования*** представлены формулой и рядом Тейлора, рядами Фурье по разным системам ортогональных функций, интерполяционный многочлен Лагранжа и т.д.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi/2. \end{cases}$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

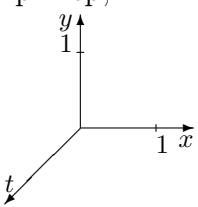
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi/2. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

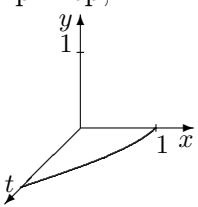
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi/2. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

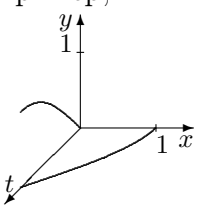
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi/2. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

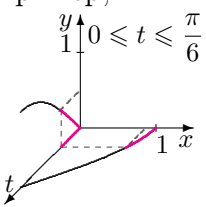
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi/2. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

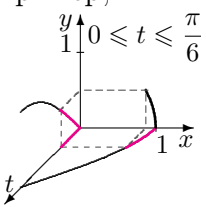
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi/2. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

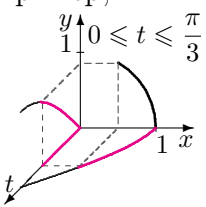
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi/2. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

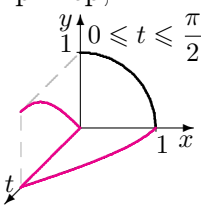
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

К прямому внешнему представлению функции относится параметрическое задание функции, например,

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi/2. \end{cases}$$



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $x(t)$ | $-5$ | 7 | 5 | 6 |

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $y(t)$ | 9 | 6 | 8 | 5 |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $x(t)$ | $-5$ | 7 | 5 | 6 |

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $y(t)$ | 9 | 6 | 8 | 5 |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $x(t)$ | $-5$ | 7 | 5 | 6 |

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $y(t)$ | 9 | 6 | 8 | 5 |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $x(t)$ | $-5$ | 7 | 5 | 6 |

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $y(t)$ | 9 | 6 | 8 | 5 |

| $x$ | |
|---|---|
| $y$ | |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $x(t)$ | $-5$ | 7 | 5 | 6 |

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $y(t)$ | 9 | 6 | 8 | 5 |

| $x$ | $-5$ |
|---|---|
| $y$ | 9 |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $x(t)$ | $-5$ | 7 | 5 | 6 |

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $y(t)$ | 9 | 6 | 8 | 5 |

| $x$ | $-5$ | 5 |
|---|---|---|
| $y$ | 9 | 8 |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции:**

Например, представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $x(t)$ | $-5$ | 7 | 5 | 6 |

| $t$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $y(t)$ | 9 | 6 | 8 | 5 |

| $x$ | $-5$ | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| $y$ | 9 | 8 | 5 | 6 |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например, неявное задание функции формулой, скажем,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например, неявное задание функции формулой, скажем,
$\sqrt{y-x} = \dfrac{1}{4y-x}$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$ Графики используются в методе изоклин.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

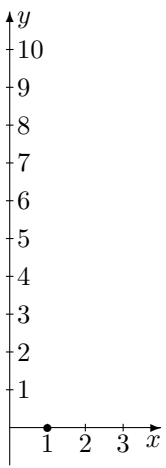
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$ Графики используются в методе изоклин.




Мы использовали десятичную точку, так обычно именно она используется в компьютерных программах для разделения целой части числа и его мантиссы.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

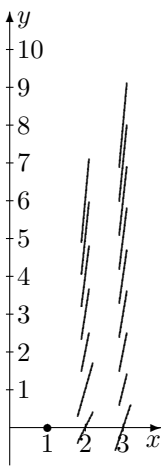
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$ Графики используются в методе изоклин.




Мы использовали десятичную точку, так обычно именно она используется в компьютерных программах для разделения целой части числа и его мантиссы.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

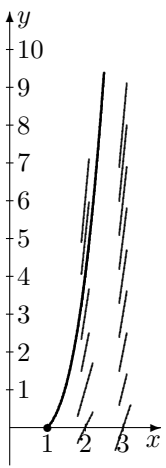
**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$ Графики используются в методе изоклин.




Мы использовали десятичную точку, так обычно именно она используется в компьютерных программах для разделения целой части числа и его мантиссы.

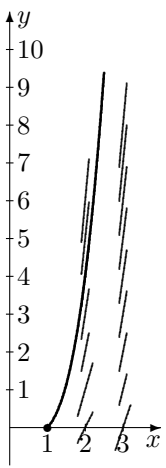
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$




Мы использовали десятичную точку, так обычно именно она используется в компьютерных программах для разделения целой части числа и его мантиссы.

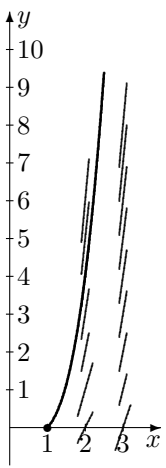
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$




| $y' = (x^2 + 3y)/x$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x \backslash y$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | | | | | |
| 1.75 | | | | | |
| 1.5 | | | | | |
| 1.25 | | | | | |
| 1 | | | | | |

Мы использовали десятичную точку, так обычно именно она используется в компьютерных программах для разделения целой части числа и его мантиссы.

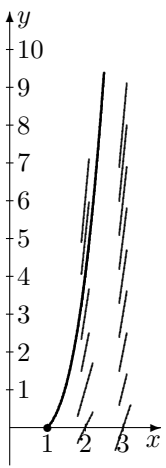
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$




| $y' = (x^2 + 3y)/x$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x \backslash y$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 3.5 | | | | |
| 1.75 | | | | | |
| 1.5 | | | | | |
| 1.25 | | | | | |
| 1 | | | | | |

Мы использовали десятичную точку, так обычно именно она используется в компьютерных программах для разделения целой части числа и его мантиссы.

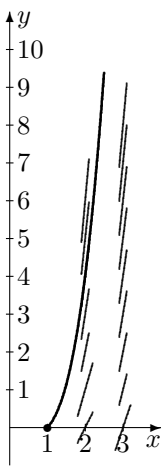
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$




| $y' = (x^2 + 3y)/x$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x \backslash y$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 3.5 | 5.0 | | | |
| 1.75 | | | | | |
| 1.5 | | | | | |
| 1.25 | | | | | |
| 1 | | | | | |

Мы использовали десятичную точку, так обычно именно она используется в компьютерных программах для разделения целой части числа и его мантиссы.

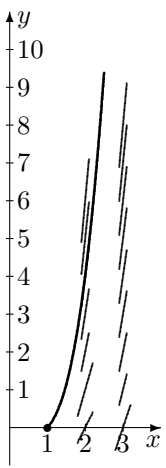
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$




| $y' = (x^2 + 3y)/x$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x \backslash y$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 3.5 | 5.0 | 6.5 | 8.0 | 9.5 |
| 1.75 | | | | | |
| 1.5 | | | | | |
| 1.25 | | | | | |
| 1 | | | | | |

Мы использовали десятичную точку, так обычно именно она используется в компьютерных программах для разделения целой части числа и его мантиссы.

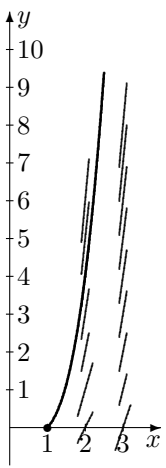
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$




| $y' = (x^2 + 3y)/x$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x \backslash y$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 3.5 | 5.0 | 6.5 | 8.0 | 9.5 |
| 1.75 | 3.46 | 5.18 | 6.89 | 8.61 | 10.32 |
| 1.5 | 3.5 | 5.5 | 7.5 | 9.5 | 11.5 |
| 1.25 | 3.65 | 6.05 | 8.45 | 10.85 | 13.25 |
| 1 | 4.0 | 7.0 | 10.0 | 13.0 | 16.0 |

Мы использовали десятичную точку, так обычно именно она используется в компьютерных программах для разделения целой части числа и его мантиссы.

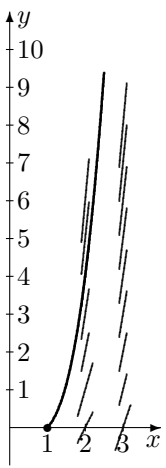
**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений.*

Например, представление функции $y = x^3 - x^2$ в виде решения задачи Коши для дифференциального уравнения, скажем, $\begin{cases} xy' - 3y = x^2, \\ y(1) = 0. \end{cases}$




Применение заранее подготовленных таблиц позволяет существенно снизить требования к вычислительным мощностям при нахождении приближенного решения задачи Коши.

| $y' = (x^2 + 3y)/x$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x \backslash y$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 3.5 | 5.0 | 6.5 | 8.0 | 9.5 |
| 1.75 | 3.46 | 5.18 | 6.89 | 8.61 | 10.32 |
| 1.5 | 3.5 | 5.5 | 7.5 | 9.5 | 11.5 |
| 1.25 | 3.65 | 6.05 | 8.45 | 10.85 | 13.25 |
| 1 | 4.0 | 7.0 | 10.0 | 13.0 | 16.0 |

Мы использовали десятичную точку, так обычно именно она используется в компьютерных программах для разделения целой части числа и его мантиссы.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Как косвенное внешнее задание функции можно рассматривать применение метода Бернулли для решения линейного дифференциального уравнения $y' + a(x)y = b(x)$, когда решение представлено в виде $y(x) = u(x)v(x)$, где функции $u$ и $v$ заданы предикатами:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Как косвенное внешнее задание функции можно рассматривать применение метода Бернулли для решения линейного дифференциального уравнения $y' + a(x)y = b(x)$, когда решение представлено в виде $y(x) = u(x)v(x)$, где функции $u$ и $v$ заданы предикатами: $u' + a(x)u = 0$ и

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*,

Как косвенное внешнее задание функции можно рассматривать применение метода Бернулли для решения линейного дифференциального уравнения $y' + a(x)y = b(x)$, когда решение представлено в виде $y(x) = u(x)v(x)$, где функции $u$ и $v$ заданы предикатами: $u' + a(x)u = 0$ и $u(x) \cdot v' = b(x)$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

В качестве примера можно рассмотреть графическое решение задачи «найти возрастающую ограниченную сверху функцию».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

В качестве примера можно рассмотреть графическое решение задачи «найти возрастающую ограниченную сверху функцию». График искомой функции должен удовлетворять следующим требованиям:



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

В качестве примера можно рассмотреть графическое решение задачи «найти возрастающую ограниченную сверху функцию». График искомой функции должен удовлетворять следующим требованиям: 1) график должен находиться ниже некоторой горизонтальной линии $y = M$;



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

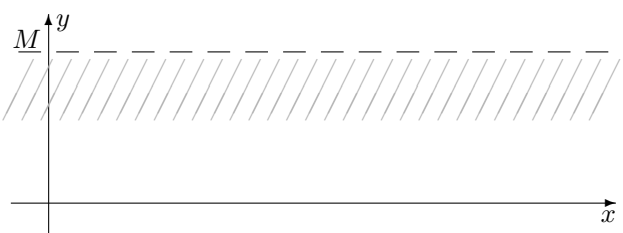
**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

В качестве примера можно рассмотреть графическое решение задачи «найти возрастающую ограниченную сверху функцию». График искомой функции должен удовлетворять следующим требованиям: 1) график должен находиться ниже некоторой горизонтальной линии $y = M$;



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

В качестве примера можно рассмотреть графическое решение задачи «найти возрастающую ограниченную сверху функцию». График искомой функции должен удовлетворять следующим требованиям: 1) график должен находиться ниже некоторой горизонтальной линии $y = M$; 2) при движении вправо линия графика должна «развиваться» вправо-вверх.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

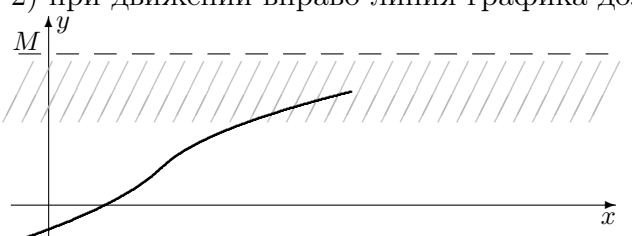
**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

В качестве примера можно рассмотреть графическое решение задачи «найти возрастающую ограниченную сверху функцию». График искомой функции должен удовлетворять следующим требованиям: 1) график должен находиться ниже некоторой горизонтальной линии $y = M$; 2) при движении вправо линия графика должна «развиваться» вправо-вверх.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

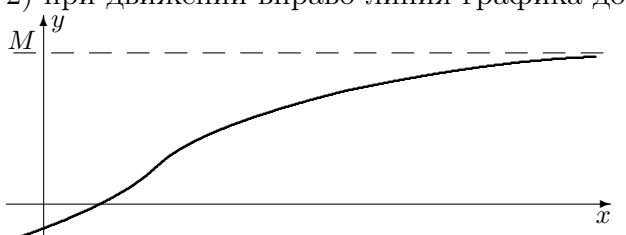
**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*,

В качестве примера можно рассмотреть графическое решение задачи «найти возрастающую ограниченную сверху функцию». График искомой функции должен удовлетворять следующим требованиям: 1) график должен находиться ниже некоторой горизонтальной линии $y = M$; 2) при движении вправо линия графика должна «развиваться» вправо-вверх.



**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**
представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений*.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

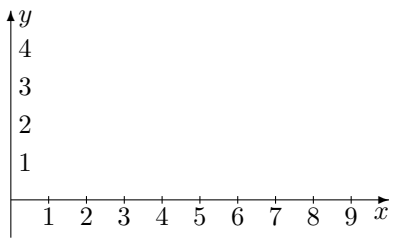
**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений*.

Примером является построение таблицы значений решения задачи Коши $\begin{cases} y' = \dfrac{y}{2x}, \\ y(1) = 1. \end{cases}$




| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_i$ | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

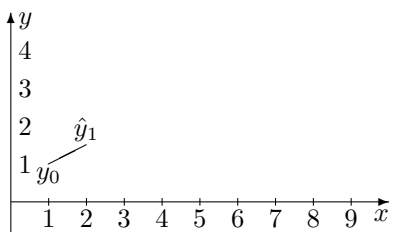
**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений*.

Примером является построение таблицы значений решения задачи Коши $\begin{cases} y' = \dfrac{y}{2x}, \\ y(1) = 1. \end{cases}$




| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_i$ | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

$$\hat{y}_{n+1} = y_n + f(x_n, y_n)\Delta x.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

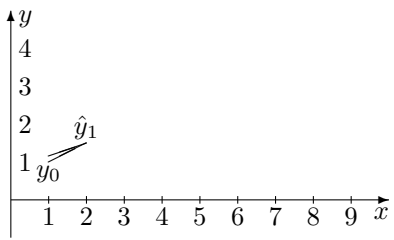
**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений*.

Примером является построение таблицы значений решения задачи Коши $\begin{cases} y' = \dfrac{y}{2x}, \\ y(1) = 1. \end{cases}$




| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_i$ | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{2}\left(f(x_n, y_n) + f(x_n + \Delta x, \hat{y}_{n+1})\right)\Delta x, \qquad \hat{y}_{n+1} = y_n + f(x_n, y_n)\Delta x.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

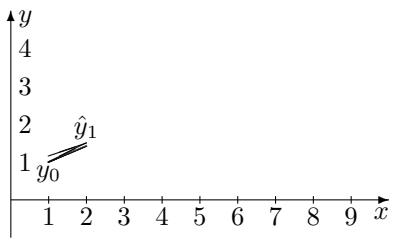
**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений*.

Примером является построение таблицы значений решения задачи Коши $\begin{cases} y' = \dfrac{y}{2x}, \\ y(1) = 1. \end{cases}$




| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_i$ | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{2}\left(f(x_n, y_n) + f\left(x_n + \Delta x, y_n + f(x_n, y_n)\Delta x\right)\right)\Delta x.$$

$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{2}\left(f(x_n, y_n) + f(x_n + \Delta x, \hat{y}_{n+1})\right)\Delta x, \qquad \hat{y}_{n+1} = y_n + f(x_n, y_n)\Delta x.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

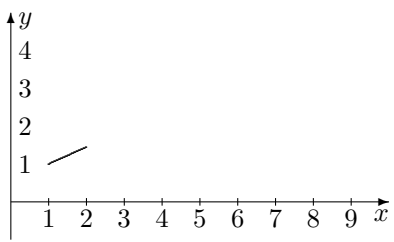
**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений*.

Примером является построение таблицы значений решения задачи Коши $\begin{cases} y' = \dfrac{y}{2x}, \\ y(1) = 1. \end{cases}$




| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_i$ | 1 | 1.44 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{2}\left(f(x_n, y_n) + f\left(x_n + \Delta x, y_n + f(x_n, y_n)\Delta x\right)\right)\Delta x.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

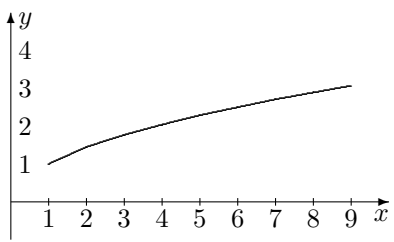
**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений*.

Примером является построение таблицы значений решения задачи Коши $\begin{cases} y' = \dfrac{y}{2x}, \\ y(1) = 1. \end{cases}$




| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_i$ | 1 | 1.44 | 1.77 | 2.04 | 2.29 | 2.50 | 2.71 | 2.89 | 3.07 |
| | | | | | | | | | |

$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{2}\left(f(x_n, y_n) + f\left(x_n + \Delta x, y_n + f(x_n, y_n)\Delta x\right)\right)\Delta x.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. c) Прямое внутреннее задание эталонной модели функции.**

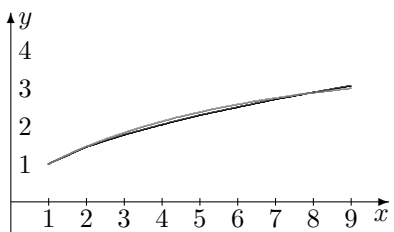
**Прямое внешнее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внутреннее задание эталонной модели функции.**

**Косвенное внешнее задание эталонной модели функции:**

представление функции на *языке формул*, на *языке графиков*, на *языке таблиц значений*.

Примером является построение таблицы значений решения задачи Коши $\begin{cases} y' = \dfrac{y}{2x}, \\ y(1) = 1. \end{cases}$




| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_i$ | 1 | 1.44 | 1.77 | 2.04 | 2.29 | 2.50 | 2.71 | 2.89 | 3.07 |
| $y(x_i) = \sqrt{x_i}$ | 1 | 1.41 | 1.73 | 2 | 2.24 | 2.45 | 2.65 | 2.83 | 3 |

$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{2}\Big(f(x_n, y_n) + f\left(x_n + \Delta x, y_n + f(x_n, y_n)\Delta x\right)\Big)\Delta x.$$

Нетрудно увидеть, что решение этой задачи Коши имеет вид $y = \sqrt{x}$.

Таблица значений $x_i, y_i$ задана отношениями для $y_{n+1}$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*,

Например, задание базовых операций: транспонирование матрицы, суммирование матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц,— вводится именно таким образом, скажем, операция «сложение матриц»:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*,

Например, задание базовых операций: транспонирование матрицы, суммирование матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц,— вводится именно таким образом, скажем, операция «сложение матриц»: $\mathbf{A} = \mathbf{B} + \mathbf{C}$ означает, что

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*,

Например, задание базовых операций: транспонирование матрицы, суммирование матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц,— вводится именно таким образом, скажем, операция «сложение матриц»: $\mathbf{A} = \mathbf{B} + \mathbf{C}$ означает, что $a_{ij} =$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*,

Например, задание базовых операций: транспонирование матрицы, суммирование матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц,— вводится именно таким образом, скажем, операция «сложение матриц»: $\mathbf{A} = \mathbf{B} + \mathbf{C}$ означает, что $a_{ij} = b_{ij} + c_{ij}$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц,

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} =$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого,

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} =$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого,

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} =$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} =$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} =$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} =$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & & \\ & & \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & & \\ & & \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & & \\ & & \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & & \\ & & \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -2 & \\ & & \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -2 & \\ & & \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 0 \\ & & \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 0 \\ & & \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 0 \\ 8 & & \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 0 \\ 8 & 7 & \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры:** *формулой для коэффициентов*, *описание алгоритма преобразования и комбинирования элементов без использования буквенных идентификаторов* (работа с таблицей).

Например, «для того, чтобы найти сумму матриц, надо взять произвольный элемент первого слагаемого, сложить его с элементом второго слагаемого, находящимся на том же месте, и поставить получившееся число на то же место в итоговую матрицу».

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 \\ 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 0 \\ 8 & 7 & 10 \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*,

Например, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить в виде:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*,

Например, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить в виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} =$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*,

Например, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить в виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 + 5 \cdot (-1) + 1 \cdot 3 \\ 4 \cdot 2 + 1 \cdot (-1) + 2 \cdot 3 \end{pmatrix} =$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*,

Например, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить в виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2\cdot 2 + 5\cdot(-1) + 1\cdot 3 \\ 4\cdot 2 + 1\cdot(-1) + 2\cdot 3 \end{pmatrix} = 2\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} + (-1)\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} + 3\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*,

Например, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить в виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2\cdot 2 + 5\cdot(-1) + 1\cdot 3 \\ 4\cdot 2 + 1\cdot(-1) + 2\cdot 3 \end{pmatrix} = 2\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} + (-1)\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} + 3\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Значит, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить как линейную комбинацию столбцов первого множителя с соответствующими коэффициентами второго множителя.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*,

Например, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить в виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2\cdot 2 + 5\cdot(-1) + 1\cdot 3 \\ 4\cdot 2 + 1\cdot(-1) + 2\cdot 3 \end{pmatrix} = 2\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} + (-1)\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} + 3\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Значит, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить как линейную комбинацию столбцов первого множителя с соответствующими коэффициентами второго множителя.

Обобщая эту идею, получаем «умножение матриц на макроуровне», т.е. разбиение вычисления $\mathbf{A} = \mathbf{B} \cdot \mathbf{C}$ на 3 этапа:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*,

Например, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить в виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2\cdot 2 + 5\cdot(-1) + 1\cdot 3 \\ 4\cdot 2 + 1\cdot(-1) + 2\cdot 3 \end{pmatrix} = 2\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} + (-1)\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} + 3\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Значит, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить как линейную комбинацию столбцов первого множителя с соответствующими коэффициентами второго множителя.

Обобщая эту идею, получаем «умножение матриц на макроуровне», т.е. разбиение вычисления $\mathbf{A} = \mathbf{B} \cdot \mathbf{C}$ на 3 этапа:

1) «расшить» $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} \mathbf{B}_1 \\ \dots \\ \mathbf{B}_m \end{pmatrix}$ на систему строк $\mathbf{B}_i$ или $\mathbf{C} = (\mathbf{C}_1 \dots \mathbf{C}_n)$ на систему столбцов $\mathbf{C}_i$;

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*,

Например, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить в виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2\cdot 2 + 5\cdot(-1) + 1\cdot 3 \\ 4\cdot 2 + 1\cdot(-1) + 2\cdot 3 \end{pmatrix} = 2\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} + (-1)\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} + 3\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Значит, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить как линейную комбинацию столбцов первого множителя с соответствующими коэффициентами второго множителя.

Обобщая эту идею, получаем «умножение матриц на макроуровне», т.е. разбиение вычисления $\mathbf{A} = \mathbf{B}\cdot\mathbf{C}$ на 3 этапа:

1) «расшить» $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} \mathbf{B}_1 \\ \dots \\ \mathbf{B}_m \end{pmatrix}$ на систему строк $\mathbf{B}_i$ или $\mathbf{C} = (\mathbf{C}_1 \dots \mathbf{C}_n)$ на систему столбцов $\mathbf{C}_i$;

2) представить $\mathbf{A}_i = \mathbf{B}_i\mathbf{C}$ или, соответственно, $\mathbf{A}'_j = \mathbf{B}\mathbf{C}_j$ в линейную комбинацию строк матрицы $\mathbf{C}$ или, соответственно, столбцов матрицы $\mathbf{B}$;

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*,

Например, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить в виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2\cdot 2 + 5\cdot(-1) + 1\cdot 3 \\ 4\cdot 2 + 1\cdot(-1) + 2\cdot 3 \end{pmatrix} = 2\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} + (-1)\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} + 3\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Значит, произведение матрицы на матрицу-столбец можно представить как линейную комбинацию столбцов первого множителя с соответствующими коэффициентами второго множителя.

Обобщая эту идею, получаем «умножение матриц на макроуровне», т.е. разбиение вычисления $\mathbf{A} = \mathbf{B}\cdot\mathbf{C}$ на 3 этапа:

1) «расшить» $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} \mathbf{B}_1 \\ \dots \\ \mathbf{B}_m \end{pmatrix}$ на систему строк $\mathbf{B}_i$ или $\mathbf{C} = (\mathbf{C}_1 \dots \mathbf{C}_n)$ на систему столбцов $\mathbf{C}_i$;

2) представить $\mathbf{A}_i = \mathbf{B}_i\mathbf{C}$ или, соответственно, $\mathbf{A}'_j = \mathbf{B}\mathbf{C}_j$ в линейную комбинацию строк матрицы $\mathbf{C}$ или, соответственно, столбцов матрицы $\mathbf{B}$;

3) «сшить» матрицу $\mathbf{A}$ из строк $\mathbf{A}_i$ или, соответственно, из столбцов $\mathbf{A}'_j$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*,

Например, как переход от прямого внутреннего задания детерминанта (определителя) матрицы к внешнему прямому заданию можно рассматривать переход от вычисления детерминанта через сумму произведений элементов матрицы, где знак слагаемого определяется через четность-нечетность числа инверсий, к вычислению посредством разложения по первой строке.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*, *формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*, *формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, именно таким образом вводятся операции симметрирования $\mathbf{S}(\mathbf{M})$ и альтернирования $\mathbf{A}(\mathbf{M})$ квадратной матрицы $\mathbf{M}$:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*, *формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, именно таким образом вводятся операции симметрирования $\mathbf{S}(\mathbf{M})$ и альтернирования $\mathbf{A}(\mathbf{M})$ квадратной матрицы $\mathbf{M}$:

$$\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \frac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right), \quad \mathbf{A}(\mathbf{M}) = \frac{1}{2}\left(\mathbf{M} - \mathbf{M}^T\right).$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и фрагментов матрицы или матрицы в целом*, *формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, именно таким образом вводятся операции симметрирования $\mathbf{S}(\mathbf{M})$ и альтернирования $\mathbf{A}(\mathbf{M})$ квадратной матрицы $\mathbf{M}$:

$$\mathbf{S}(\mathbf{M}) = \frac{1}{2}\left(\mathbf{M} + \mathbf{M}^T\right), \quad \mathbf{A}(\mathbf{M}) = \frac{1}{2}\left(\mathbf{M} - \mathbf{M}^T\right).$$

Эти операции используются в доказательстве теоремы о том, что любую квадратную матрицу можно представить в виде суммы симметричной и кососимметричной матрицы: $\mathbf{M} = \mathbf{S}(\mathbf{M}) + \mathbf{A}(\mathbf{M})$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**
*отношения для коэффициентов матрицы*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**
*отношения для коэффициентов матрицы*,

Например, это некоторые результаты о свойствах матричных операций (произведение верхних треугольных матриц является верхней треугольной матрицей для задания операций на языке элементов и т.д.),

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**
*отношения для коэффициентов матрицы*,

Например, это некоторые результаты о свойствах матричных операций (произведение верхних треугольных матриц является верхней треугольной матрицей для задания операций на языке элементов и т.д.),

Если свойство оформлено следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} i > j \;\Rightarrow\; a_{ij} = 0, \\ i > j \;\Rightarrow\; b_{ij} = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \left( i > j \;\Rightarrow\; \sum_{k=1}^{n} a_{ik} b_{kj} = 0 \right).$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**
*отношения для коэффициентов матрицы*,

Например, это некоторые результаты о свойствах матричных операций (произведение верхних треугольных матриц является верхней треугольной матрицей для задания операций на языке элементов и т.д.), свойствах детерминанта

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы*,

Например, это некоторые результаты о свойствах матричных операций (произведение верхних треугольных матриц является верхней треугольной матрицей для задания операций на языке элементов и т.д.), свойствах детерминанта

Если свойство оформлено следующим образом: $(i > j \ \Rightarrow \ a_{ij} = 0) \ \Rightarrow$

$$\Rightarrow \sum_{k_1=1}^{n} \sum_{k_2 \notin \{k_1\}} \sum_{k_3 \notin \{k_1,k_2\}} \dots \sum_{k_n \notin \{k_1,k_2,\dots,k_{n-1}\}} (-1)^{\mu(k_1,k_2,\dots,k_n)} a_{1k_1} a_{2k_2} \dots a_{nk_n} = a_{11} \cdot a_{22} \cdot \dots \cdot a_{nn},$$

где $\mu(k_1, k_2, \dots, k_n)$ — количество инверсий в последовательности $k_1, k_2, \dots, k_n$, $\quad 1 \leqslant k_i \leqslant n$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**
*отношения для коэффициентов матрицы*,

Например, это некоторые результаты о свойствах матричных операций (произведение верхних треугольных матриц является верхней треугольной матрицей для задания операций на языке элементов и т.д.), свойствах детерминанта и т.п.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы*, *требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы*, *требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы*, *требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов*,

Например, ассоциативность сложения матриц можно сформулировать так: «если сначала сложить числа, находящиеся на одном и том же месте в первых двух слагаемых, а потом прибавить к нему число, находящееся на том же месте в третьем слагаемом, то

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы*, *требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов*,

Например, ассоциативность сложения матриц можно сформулировать так: «если сначала сложить числа, находящиеся на одном и том же месте в первых двух слагаемых, а потом прибавить к нему число, находящееся на том же месте в третьем слагаемом, то получится то же самое число, как если бы мы

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы*, *требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов*,

Например, ассоциативность сложения матриц можно сформулировать так: «если сначала сложить числа, находящиеся на одном и том же месте в первых двух слагаемых, а потом прибавить к нему число, находящееся на том же месте в третьем слагаемом, то получится то же самое число, как если бы мы сначала сложили соответствующие числа во втором и третьем слагаемом, а потом

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы*, *требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов*,

Например, ассоциативность сложения матриц можно сформулировать так: «если сначала сложить числа, находящиеся на одном и том же месте в первых двух слагаемых, а потом прибавить к нему число, находящееся на том же месте в третьем слагаемом, то получится то же самое число, как если бы мы сначала сложили соответствующие числа во втором и третьем слагаемом, а потом прибавили к получившейся сумме число из первого слагаемого

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы*, *требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов*,

Например, ассоциативность сложения матриц можно сформулировать так: «если сначала сложить числа, находящиеся на одном и том же месте в первых двух слагаемых, а потом прибавить к нему число, находящееся на том же месте в третьем слагаемом, то получится то же самое число, как если бы мы сначала сложили соответствующие числа во втором и третьем слагаемом, а потом прибавили к получившейся сумме число из первого слагаемого находящееся на том же месте».

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы*, *требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов*,

Например, ассоциативность сложения матриц можно сформулировать так: «если сначала сложить числа, находящиеся на одном и том же месте в первых двух слагаемых, а потом прибавить к нему число, находящееся на том же месте в третьем слагаемом, то получится то же самое число, как если бы мы сначала сложили соответствующие числа во втором и третьем слагаемом, а потом прибавили к получившейся сумме число из первого слагаемого находящееся на том же месте».

Сравните с формулой $(\mathbf{A}+\mathbf{B})+\mathbf{C}=\mathbf{A}+(\mathbf{B}+\mathbf{C})$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы, требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов, свойства операций для матриц, представленных таблицами.*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы*, *требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов*, *свойства операций для матриц, представленных таблицами.*

Например, когда теорема о произведении двух верхних треугольных матриц представлена в виде:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры:**

*отношения для коэффициентов матрицы, требования к алгоритму без использования буквенных идентификаторов, свойства операций для матриц, представленных таблицами.*

Например, когда теорема о произведении двух верхних треугольных матриц представлена в виде:

$$\begin{pmatrix} * & * & * & \dots & * \\ 0 & * & * & \dots & * \\ 0 & 0 & * & \dots & * \\ & & \dots & & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & * \end{pmatrix} \begin{pmatrix} * & * & * & \dots & * \\ 0 & * & * & \dots & * \\ 0 & 0 & * & \dots & * \\ & & \dots & & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & * \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} * & * & * & \dots & * \\ 0 & * & * & \dots & * \\ 0 & 0 & * & \dots & * \\ & & \dots & & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & * \end{pmatrix},$$

где $*$ обозначает произвольные элементы матрицы (не обязательно равные).

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**
**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**
**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**
**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы*,

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы*,

Например, выражение произведения матриц через сумму и умножение матрицы на число:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы,*

Например, выражение произведения матриц через сумму и умножение матрицы на число:

$$(a_1\ a_2\ \ldots\ a_m)\cdot\mathbf{B}=(a_1\ a_2\ \ldots\ a_m)\cdot\begin{pmatrix}\mathbf{B}_1\\ \mathbf{B}_2\\ \ldots\\ \mathbf{B}_m\end{pmatrix}=$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы,*

Например, выражение произведения матриц через сумму и умножение матрицы на число:

$$(a_1\ a_2\ \ldots\ a_m)\cdot\mathbf{B}=(a_1\ a_2\ \ldots\ a_m)\cdot\begin{pmatrix}\mathbf{B}_1\\ \mathbf{B}_2\\ \ldots\\ \mathbf{B}_m\end{pmatrix}=a_1\cdot\mathbf{B}_1+a_2\cdot\mathbf{B}_2+\ldots+a_m\cdot\mathbf{B}_m.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы,*

Например, выражение произведения матриц через сумму и умножение матрицы на число:

$$(a_1\ a_2\ \ldots\ a_m)\cdot\mathbf{B}=(a_1\ a_2\ \ldots\ a_m)\cdot\begin{pmatrix}\mathbf{B}_1\\ \mathbf{B}_2\\ \ldots\\ \mathbf{B}_m\end{pmatrix}=a_1\cdot\mathbf{B}_1+a_2\cdot\mathbf{B}_2+\ldots+a_m\cdot\mathbf{B}_m.$$

$$\mathbf{A}\cdot\begin{pmatrix}b_1\\ b_2\\ \ldots\\ b_m\end{pmatrix}=(\mathbf{A}_1\ \mathbf{A}_2\ \ldots\ \mathbf{A}_m)\cdot\begin{pmatrix}b_1\\ b_2\\ \ldots\\ b_m\end{pmatrix}=$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы,*

Например, выражение произведения матриц через сумму и умножение матрицы на число:

$$(a_1\ a_2\ \ldots\ a_m)\cdot\mathbf{B}=(a_1\ a_2\ \ldots\ a_m)\cdot\begin{pmatrix}\mathbf{B}_1\\ \mathbf{B}_2\\ \ldots\\ \mathbf{B}_m\end{pmatrix}=a_1\cdot\mathbf{B}_1+a_2\cdot\mathbf{B}_2+\ldots+a_m\cdot\mathbf{B}_m.$$

$$\mathbf{A}\cdot\begin{pmatrix}b_1\\ b_2\\ \ldots\\ b_m\end{pmatrix}=(\mathbf{A}_1\ \mathbf{A}_2\ \ldots\ \mathbf{A}_m)\cdot\begin{pmatrix}b_1\\ b_2\\ \ldots\\ b_m\end{pmatrix}=b_1\cdot\mathbf{A}_1+b_2\cdot\mathbf{A}_2+\ldots+b_m\cdot\mathbf{A}_m.$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы, формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например,

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы, формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, таким образом обычно формулируется определение обратной к матрице $\mathbf{M}$: это матрица $\mathbf{M}^{-1}$, для которой выполняются равенства

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы, формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, таким образом обычно формулируется определение обратной к матрице $\mathbf{M}$: это матрица $\mathbf{M}^{-1}$, для которой выполняются равенства $\mathbf{M}^{-1} \cdot \mathbf{M} =$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы, формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, таким образом обычно формулируется определение обратной к матрице $\mathbf{M}$: это матрица $\mathbf{M}^{-1}$, для которой выполняются равенства $\mathbf{M}^{-1} \cdot \mathbf{M} = \mathbf{M} \cdot \mathbf{M}^{-1} =$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы, формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, таким образом обычно формулируется определение обратной к матрице $\mathbf{M}$: это матрица $\mathbf{M}^{-1}$, для которой выполняются равенства $\mathbf{M}^{-1} \cdot \mathbf{M} = \mathbf{M} \cdot \mathbf{M}^{-1} = \mathbf{E}$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы, формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, в этой форме сформулирована теорема о том, когда функция от квадратной матрицы является детерминантом:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы, формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, в этой форме сформулирована теорема о том, когда функция от квадратной матрицы является детерминантом:

если функция $\det^*$ каждой квадратной матрице ставит в соответствие число, причем выполняются следующие утверждения:

1) если матрица $\mathbf{B}$ получена из матрицы $\mathbf{A}$ умножением $i$-той строки на число $\lambda$, то $\det^*(\mathbf{B}) = \lambda \cdot \det^*(\mathbf{A})$;

2) если матрица $\mathbf{B}$ получена из матрицы $\mathbf{A}$ прибавлением к $i$-той строке другой строки матрицы $\mathbf{A}$, то $\det^*(\mathbf{B}) = \det^*(\mathbf{A})$;

3) если $\mathbf{E}$ — единичная матрица, то $\det^*(\mathbf{E}) = 1$;

то $\det^*(\mathbf{A}) = \det(\mathbf{A})$.

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы, формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, формулировка свойства умножения матриц, являющаяся обоснованием корректности операций с блочными матрицами:

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**

*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы, формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, формулировка свойства умножения матриц, являющаяся обоснованием корректности операций с блочными матрицами:

$$\begin{pmatrix} \mathbf{A}_{k\times k} & \mathbf{B}_{k\times m} \\ \mathbf{C}_{m\times k} & \mathbf{D}_{m\times m} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{F}_{k\times k} & \mathbf{G}_{k\times m} \\ \mathbf{H}_{m\times k} & \mathbf{P}_{m\times m} \end{pmatrix} =$$

**Задача 1.** Опишите состав цели: **a)** «найти треугольник»; **b)** «найти решение уравнения»; **c)** «найти функцию»; **d)** «задать операцию матричной алгебры».

**Ответ. d) Прямое внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Прямое внешнее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внутреннее задание операции матричной алгебры.**

**Косвенное внешнее задание операции матричной алгебры:**
*формулой для элементов матрицы и матрицей в виде таблицы или фрагмента таблицы, формулой для фрагментов матрицы или матрицы в целом.*

Например, формулировка свойства умножения матриц, являющаяся обоснованием корректности операций с блочными матрицами:

$$\begin{pmatrix} \mathbf{A}_{k\times k} & \mathbf{B}_{k\times m} \\ \mathbf{C}_{m\times k} & \mathbf{D}_{m\times m} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{F}_{k\times k} & \mathbf{G}_{k\times m} \\ \mathbf{H}_{m\times k} & \mathbf{P}_{m\times m} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{A}_{k\times k}\mathbf{F}_{k\times k}+\mathbf{B}_{k\times m}\mathbf{H}_{m\times k} & \mathbf{A}_{k\times k}\mathbf{G}_{k\times m}+\mathbf{B}_{k\times m}\mathbf{P}_{m\times m} \\ \mathbf{C}_{m\times k}\mathbf{F}_{k\times k}+\mathbf{D}_{m\times m}\mathbf{H}_{m\times k} & \mathbf{C}_{m\times k}\mathbf{G}_{k\times m}+\mathbf{D}_{m\times m}\mathbf{P}_{m\times m} \end{pmatrix}.$$

**Вернемся к лекции** или перейдем к **лабораторной работе XXIX.1?**

# Решение задачи 2.

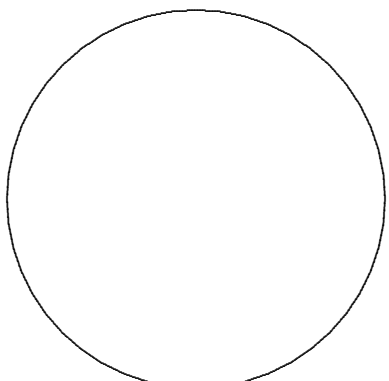
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.**

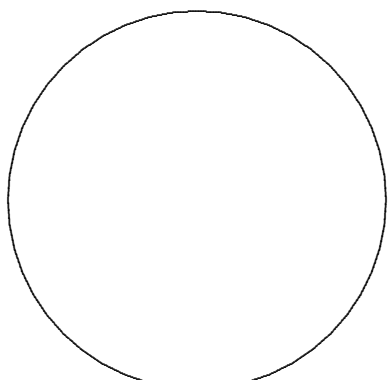
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Построим план **методом нисходящего анализа**.



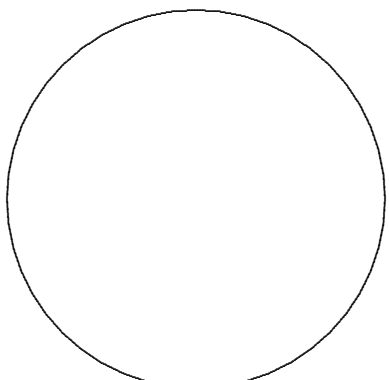
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Формализуем цель. Надо найти



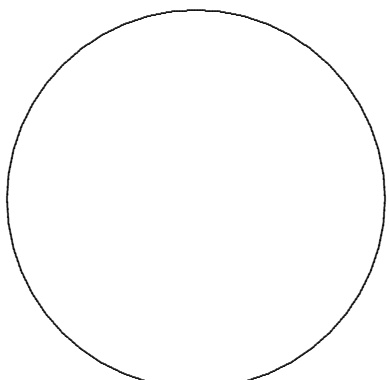
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Формализуем цель. Надо найти точку.
Формы задания?



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

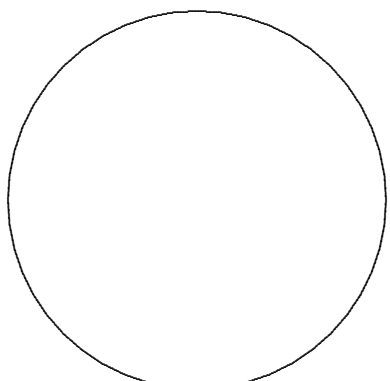
**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Формализуем цель. Надо найти точку.
Формы задания?
**I) Внутреннее алгебраическое представление:**



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Формализуем цель. Надо найти точку.
Формы задания?

**I) Внутреннее алгебраическое представление:**
точка не имеет частей, поэтому она не имеет внутреннего алгебраического представления, ни прямого, ни косвенного.

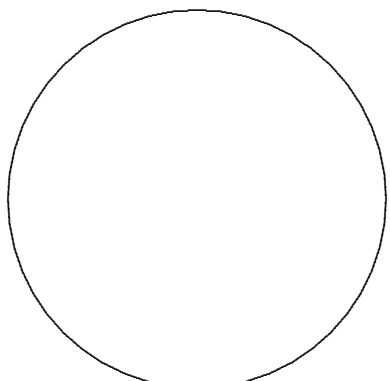


**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Формализуем цель. Надо найти точку.
Формы задания?

**I) Внутреннее алгебраическое представление:**
точка не имеет частей, поэтому она не имеет внутреннего алгебраического представления, ни прямого, ни косвенного.

**II) Внешнее алгебраическое представление:**

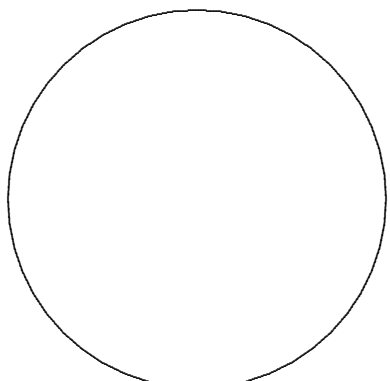


**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Формализуем цель. Надо найти точку.
Формы задания?

**I) Внутреннее алгебраическое представление:**
точка не имеет частей, поэтому она не имеет внутреннего алгебраического представления, ни прямого, ни косвенного.

**II) Внешнее алгебраическое представление:**
специфичным для точки является ее прямое алгебраическое задание

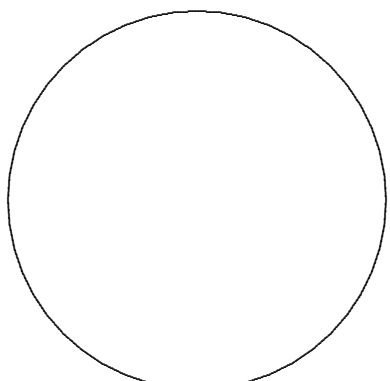


**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Формализуем цель. Надо найти точку.
Формы задания?

**I) Внутреннее алгебраическое представление:**
точка не имеет частей, поэтому она не имеет внутреннего алгебраического представления, ни прямого, ни косвенного.

**II) Внешнее алгебраическое представление:**
специфичным для точки является ее прямое алгебраическое задание положением относительно других фигур

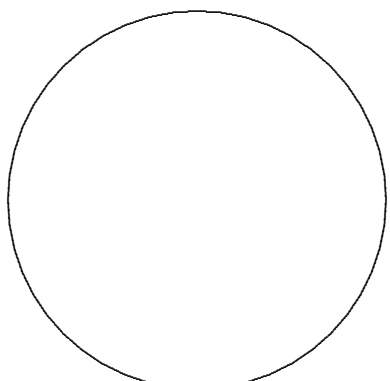


**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Формализуем цель. Надо найти точку.
Формы задания?

**I) Внутреннее алгебраическое представление:**
точка не имеет частей, поэтому она не имеет внутреннего алгебраического представления, ни прямого, ни косвенного.

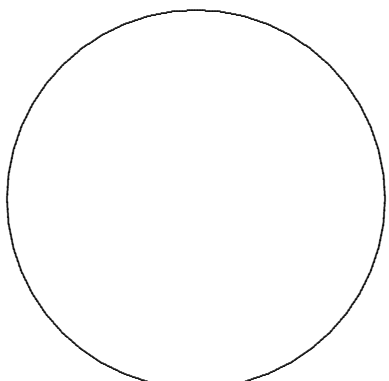
**II) Внешнее алгебраическое представление:**
специфичным для точки является ее прямое алгебраическое задание положением относительно других фигур



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Формализуем цель. Надо найти точку.
Формы задания?

**I) Внутреннее алгебраическое представление:**
точка не имеет частей, поэтому она не имеет внутреннего алгебраического представления, ни прямого, ни косвенного.



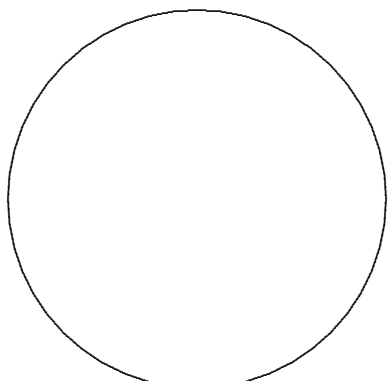
**II) Внешнее алгебраическое представление:**
специфичным для точки является ее прямое алгебраическое задание положением относительно других фигур (центр окружности, точка пересечения линий, указанием координат в некоторой системе координат, задание алгоритмом, скажем, описание перемещения точки, непосредственное изображение точки и др.).

**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
Формализуем цель. Надо найти точку.
Формы задания?

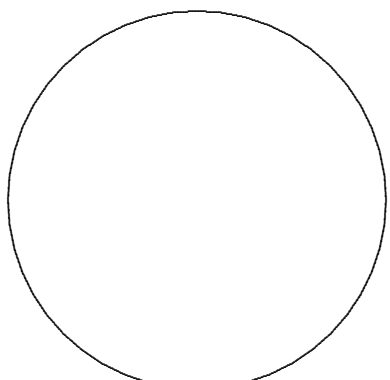
**I) Внутреннее алгебраическое представление:**
точка не имеет частей, поэтому она не имеет внутреннего алгебраического представления, ни прямого, ни косвенного.

**II) Внешнее алгебраическое представление:**
специфичным для точки является ее прямое алгебраическое задание положением относительно других фигур.
Косвенное внешнее алгебраическое задание точки состоит в являющихся основой для описания положения точки.



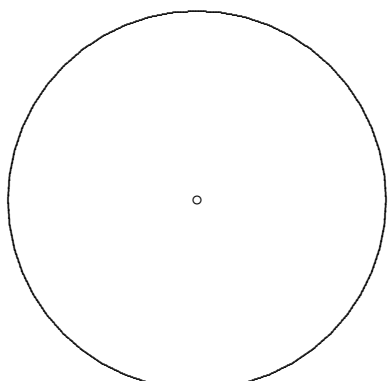
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

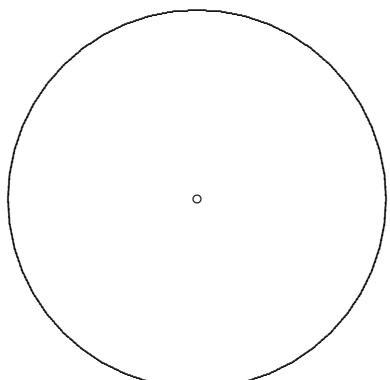
**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

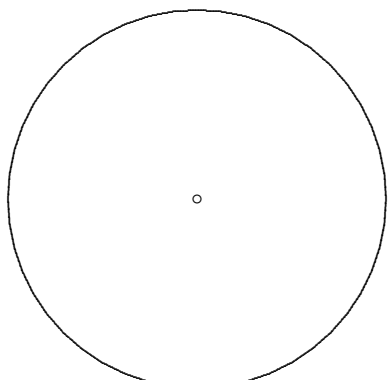
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Искомыми линиями в школьном курсе геометрии могут быть только участки прямой или окружности.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

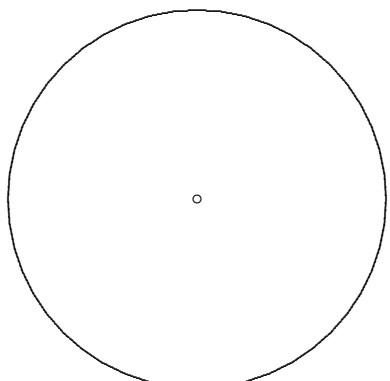
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Искомыми линиями в школьном курсе геометрии могут быть только участки прямой или окружности.
Как получить требуемую дугу окружности непонятно.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

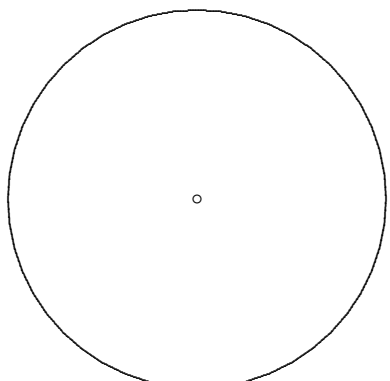
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Искомыми линиями в школьном курсе геометрии могут быть только участки прямой или окружности.
Поэтому попробуем представить искомый центр окружности как пересечение прямых.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

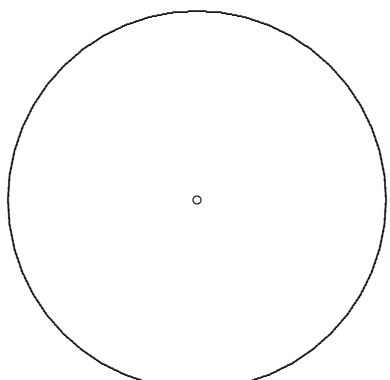
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Искомыми линиями в школьном курсе геометрии могут быть только участки прямой или окружности.
Поэтому попробуем представить искомый центр окружности как пересечение прямых.
В методе нисходящего анализа мы строим планы, основанные на типовых способах использования имеющихся ресурсов.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

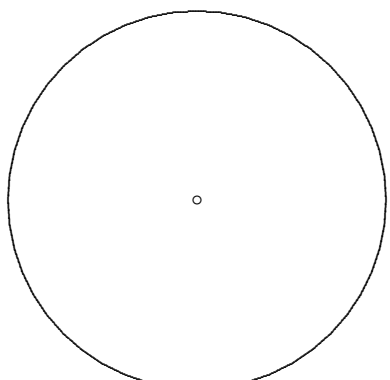
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Единственным «материальным» ресурсом является окружность, т.е.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

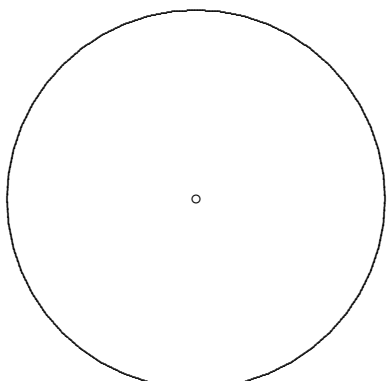
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Единственным «материальным» ресурсом является окружность, т.е. множество точек.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

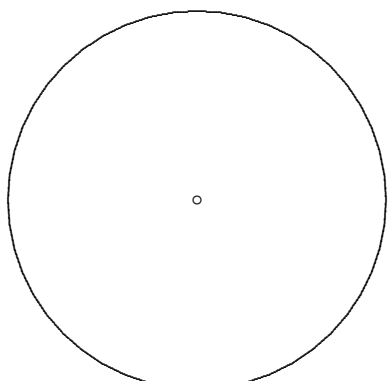
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Единственным «материальным» ресурсом является окружность, т.е. множество точек.
Типовые планы использования этого ресурса:



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

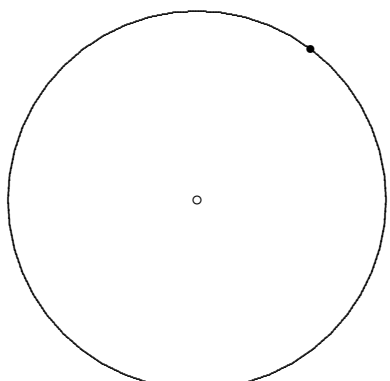
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Единственным «материальным» ресурсом является окружность, т.е. множество точек.
Типовые планы использования этого ресурса:
построение отрезков и систем отрезков (лучей, многоугольников).



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

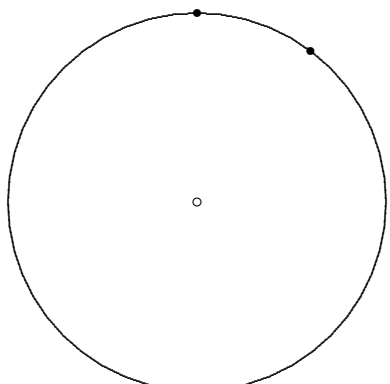
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Единственным «материальным» ресурсом является окружность, т.е. множество точек.
Типовые планы использования этого ресурса:
построение отрезков и систем отрезков (лучей, многоугольников).



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

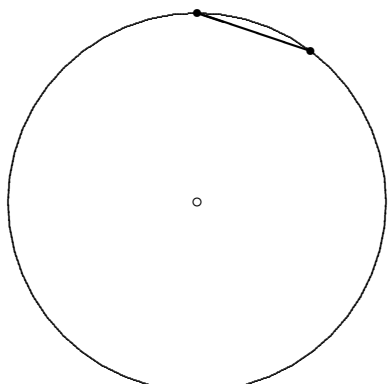
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Единственным «материальным» ресурсом является окружность, т.е. множество точек.
Типовые планы использования этого ресурса:
построение отрезков и систем отрезков (лучей, многоугольников).



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

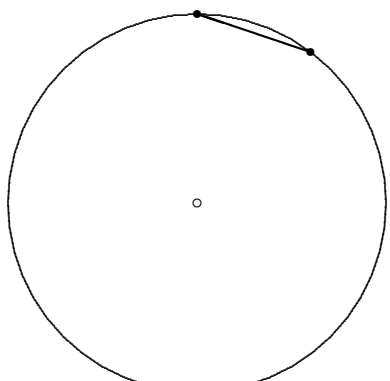
**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Единственным «материальным» ресурсом является окружность, т.е. множество точек.
Типовые планы использования этого ресурса:
построение отрезков и систем отрезков (лучей, многоугольников).



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

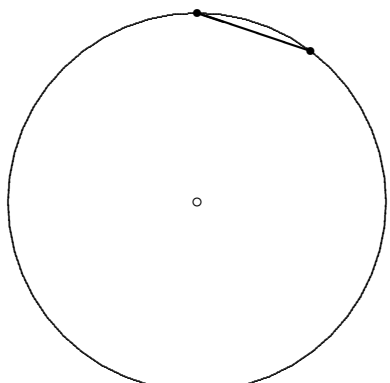
**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

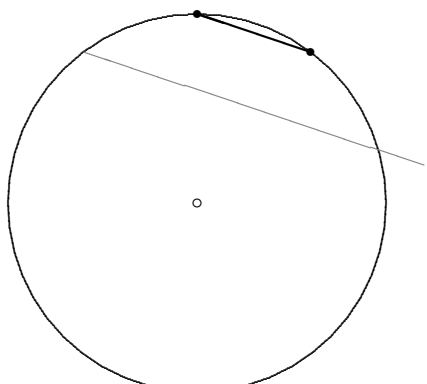
**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

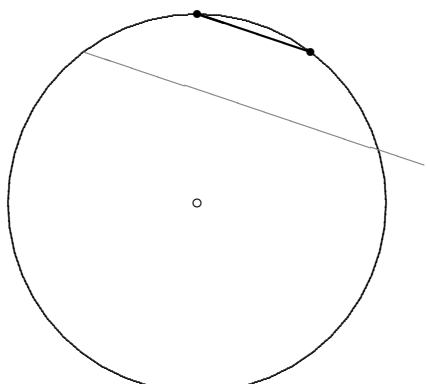
**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

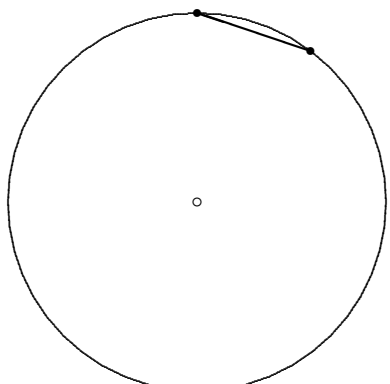
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
(результат этого действия, видимо, не приближает нас к достижению цели...)



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

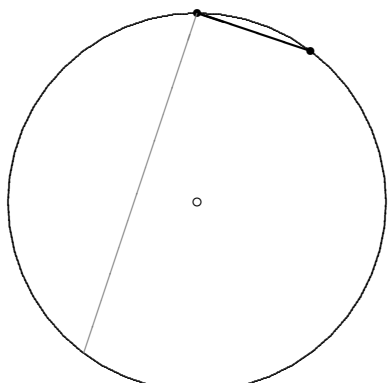
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

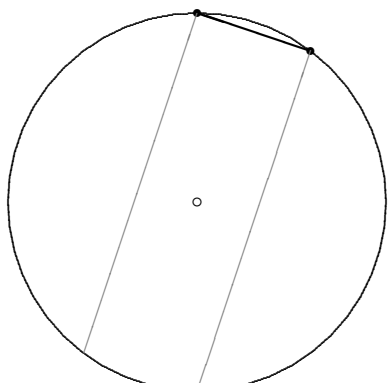
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

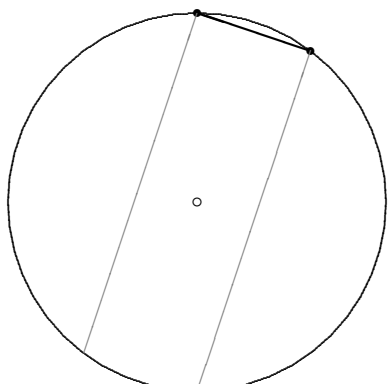
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

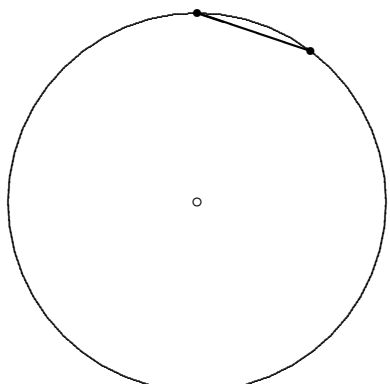
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,
(результат представляется неадекватным цели)



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

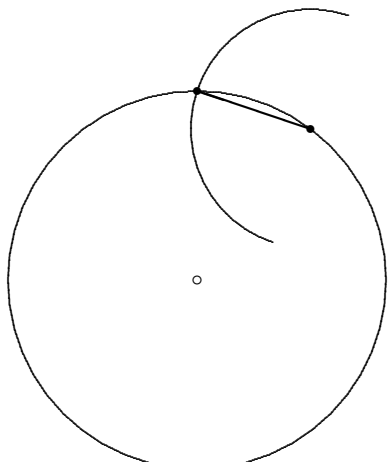
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,
проведение окружности с центром в одном из концов отрезка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

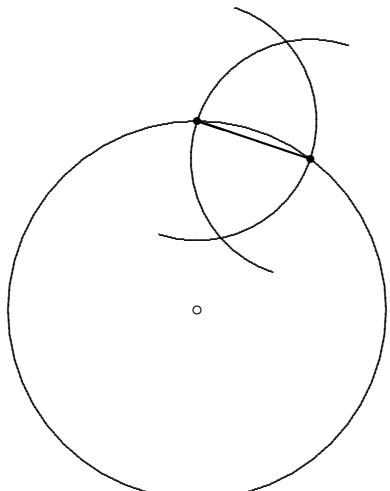
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,
проведение окружности с центром в одном из концов отрезка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

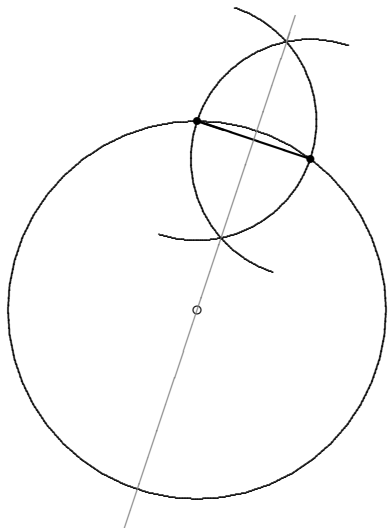
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,
проведение окружности с центром в одном из концов отрезка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

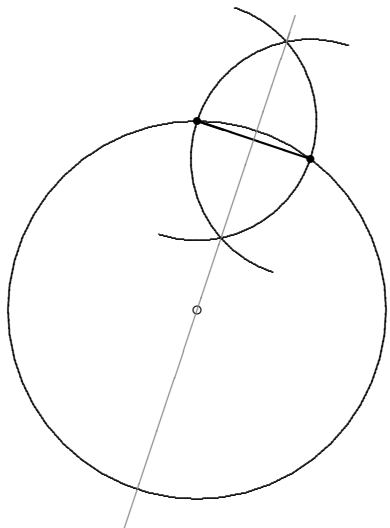
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,
проведение окружности с центром в одном из концов отрезка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

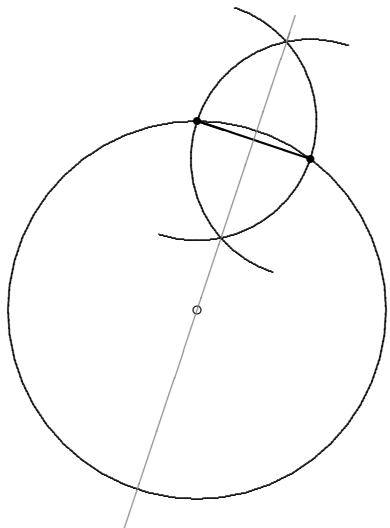
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,
проведение окружности с центром в одном из концов отрезка.
Полученная прямая проходит через центр окружности (докажите)!



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

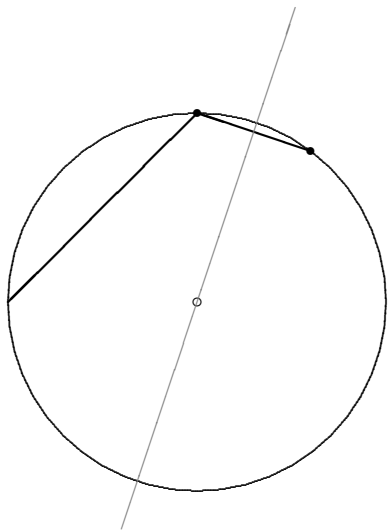
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,
проведение окружности с центром в одном из концов отрезка.
Полученная прямая проходит через центр окружности (докажите)!
Теперь достаточно повторить процесс для другой хорды и получим план построения центра окружности.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

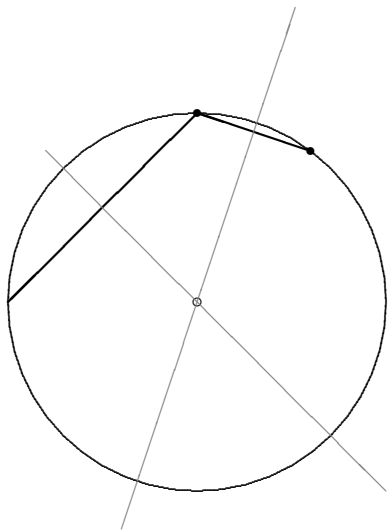
**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,
проведение окружности с центром в одном из концов отрезка.
Полученная прямая проходит через центр окружности (докажите)!
Теперь достаточно повторить процесс для другой хорды и получим план построения центра окружности.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

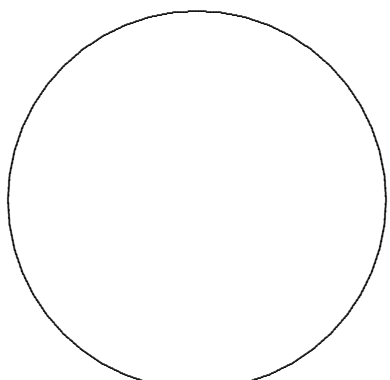
**Ответ.** I. Поиск плана **методом нисходящего анализа.**

**Цель:** а) центр окружности зададим как точку пересечения линий и изобразим конкретный образец.
Типовыми планами использования отрезка являются:
проведение прямой, параллельной этой хорде,
проведение прямых, перпендикулярных хорде через ее концы,
проведение окружности с центром в одном из концов отрезка.
Полученная прямая проходит через центр окружности (докажите)!
Теперь достаточно повторить процесс для другой хорды и получим план построения центра окружности.



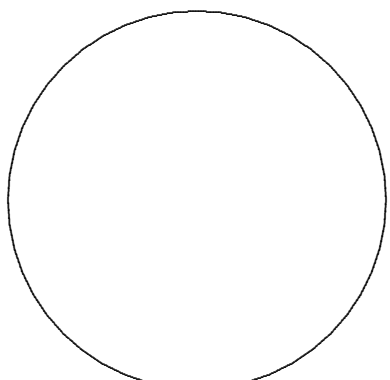
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**
Построим план **методом восходящего анализа**.



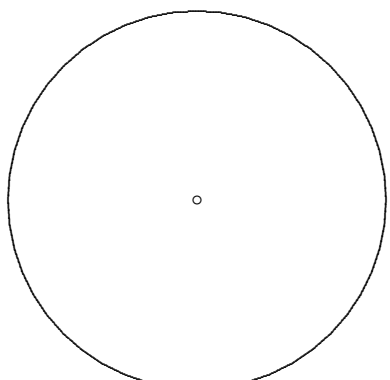
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**
Изобразим конкретный образец результата деятельности.



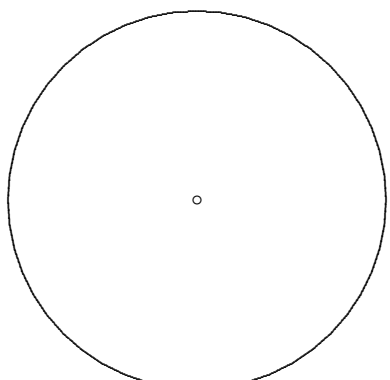
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**
Изобразим конкретный образец результата деятельности.



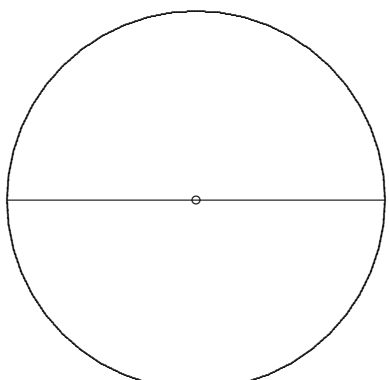
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.



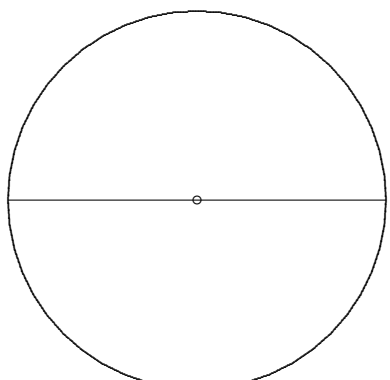
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.



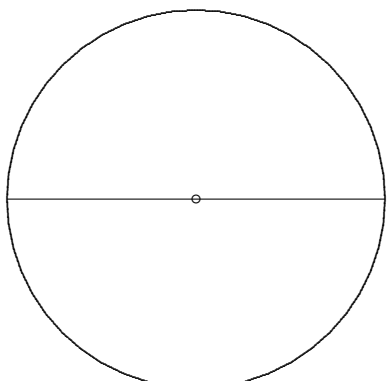
**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.
Получили план: 1) найти концы диаметра окружности;
2) найти середину диаметра.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.
Получили план: 1) найти концы диаметра окружности;
2) найти середину диаметра.
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

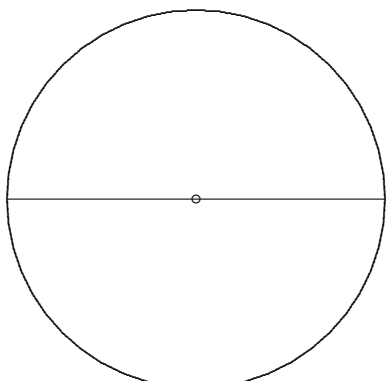
**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности;
2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

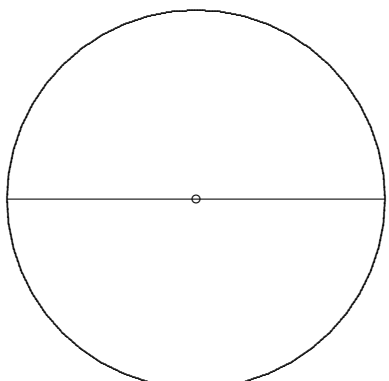
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

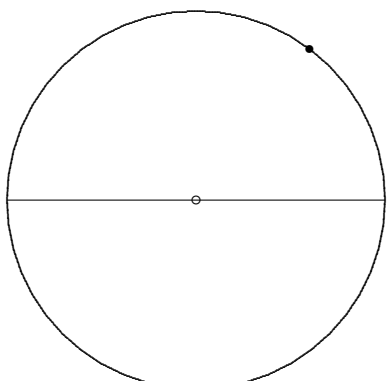
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

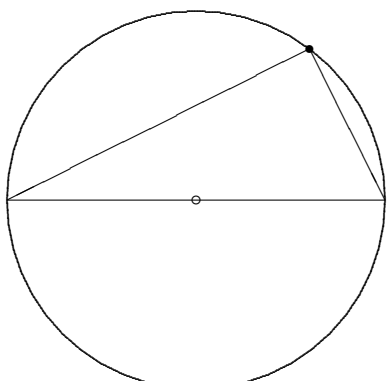
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности;
2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

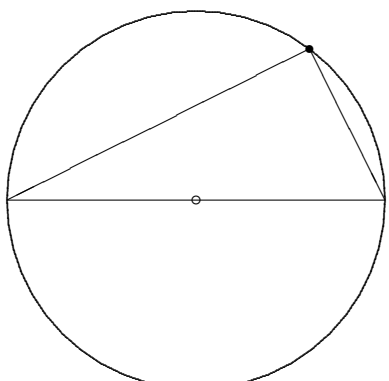
Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

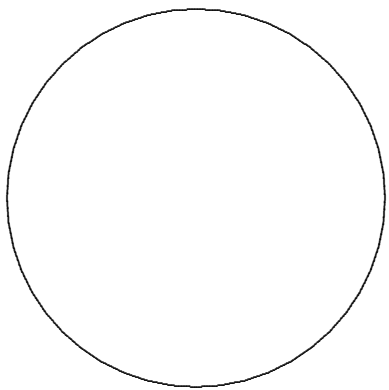
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

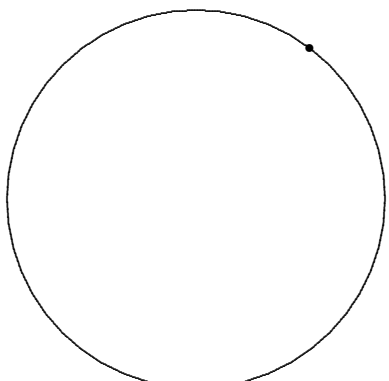
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

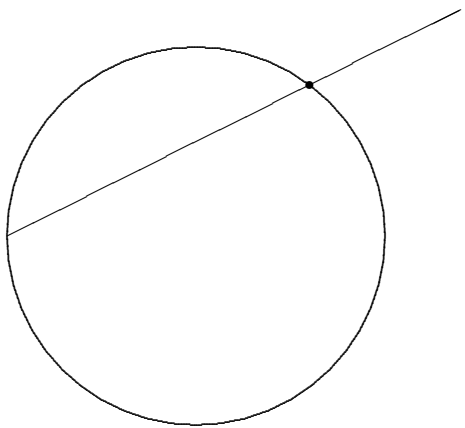
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

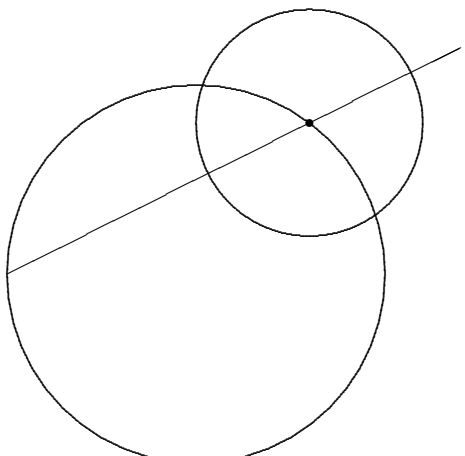
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

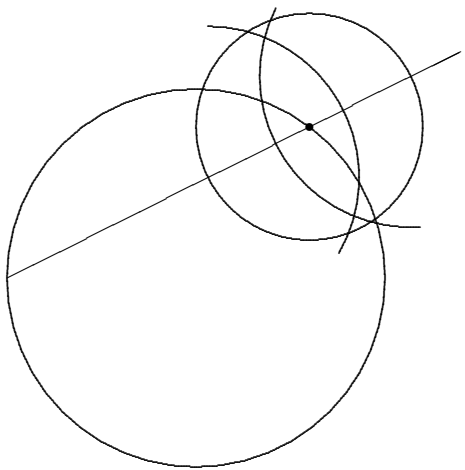
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

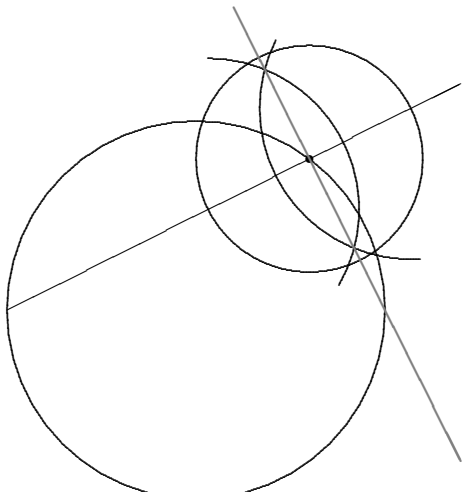
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

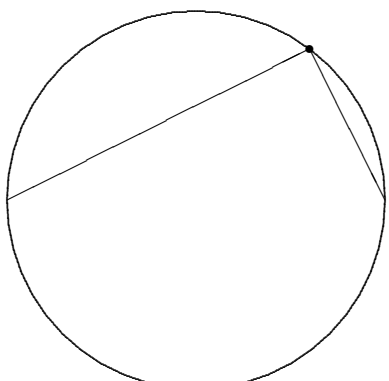
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

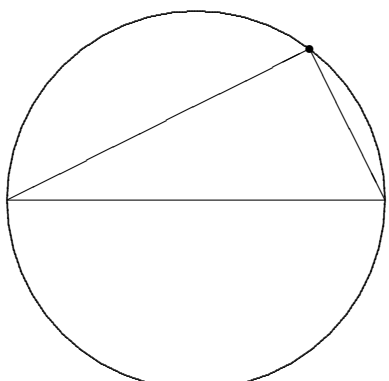
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

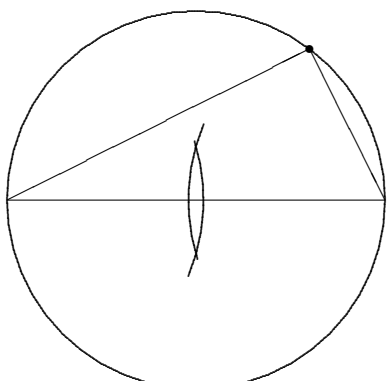
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

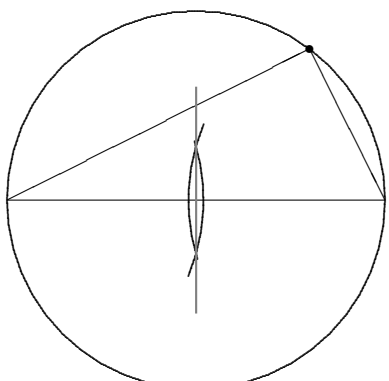
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

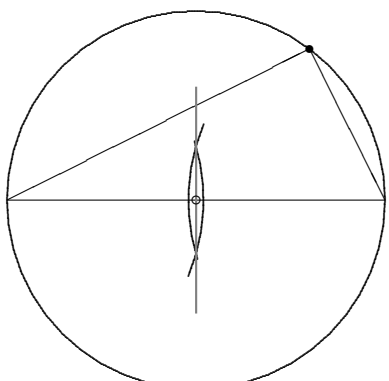
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

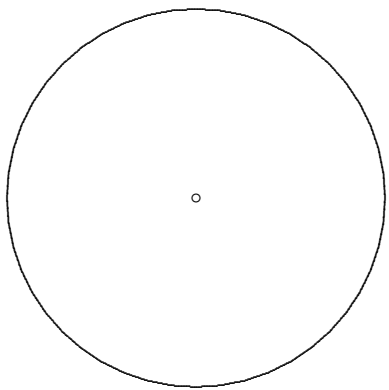
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Для этого попробуем включить их и диаметр в целом в какую-либо хорошую фигуру.

Концы диаметра стягивают дугу в $\pi$ радиан, значит, вписанный угол, опирающийся на эту дугу является прямым.

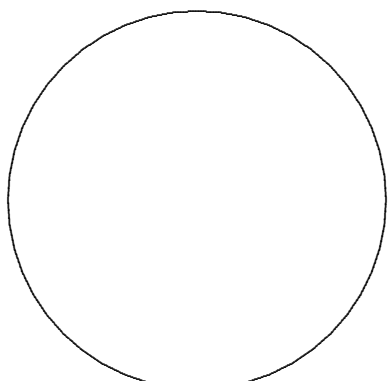
Значит, для того, чтобы получить концы искомого диаметра, достаточно построить прямой угол с вершиной на окружности.

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.
Получили план: 1) найти концы диаметра окружности;
2) найти середину диаметра.
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.
**Методом восходящего анализа** можно получить и другой план.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

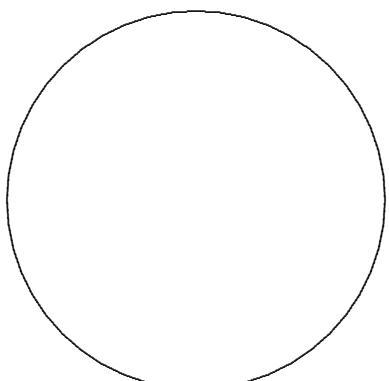
**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

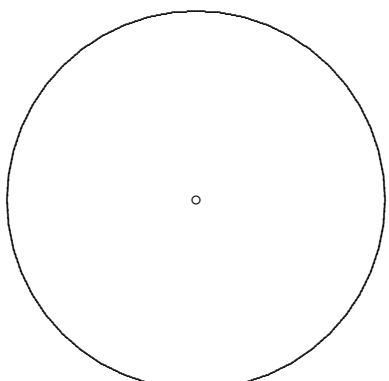
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

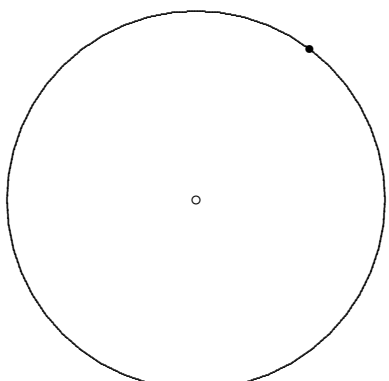
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

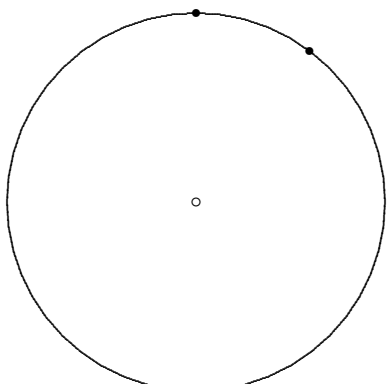
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

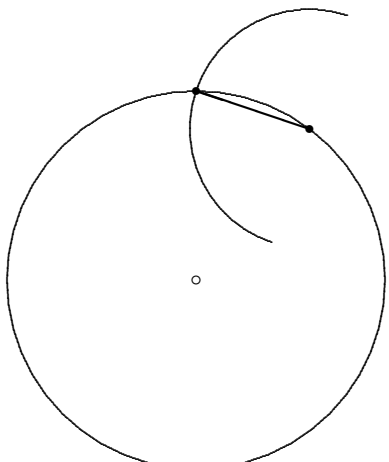
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

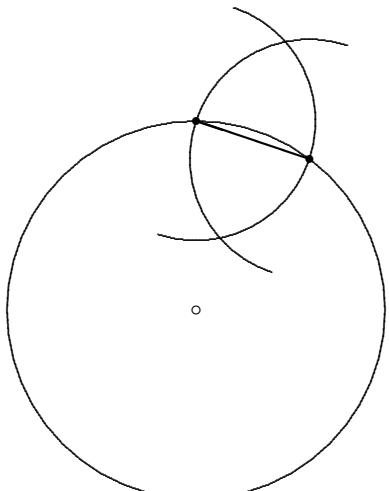
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

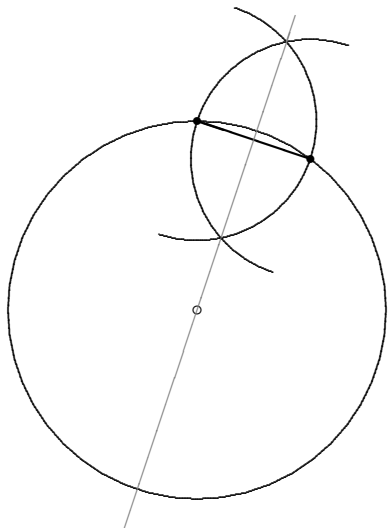
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

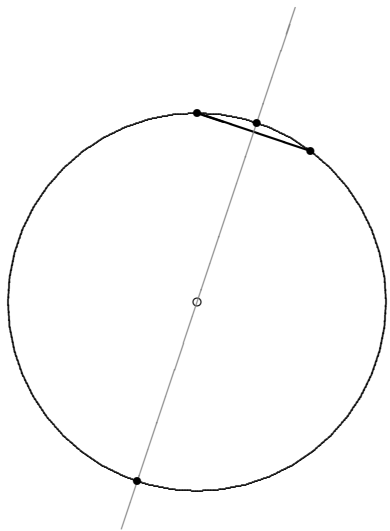
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

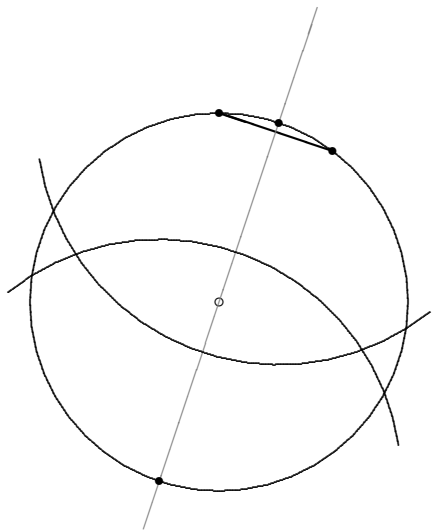
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

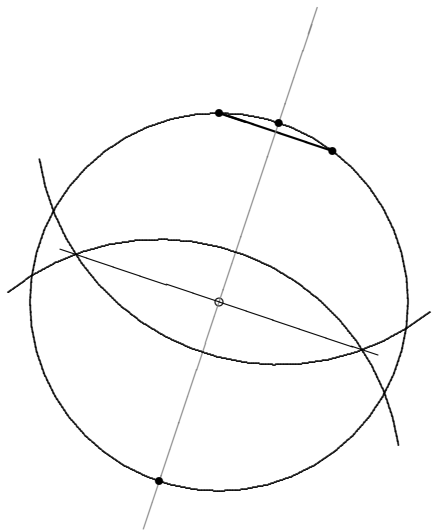
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

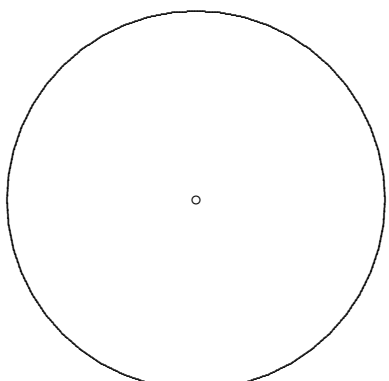
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Можно, например, применить типовой план построения диаметра, как перпендикуляра к центру хорды (происходящий из типового плана «провести прямую, параллельную или перпендикулярную данной»).

Получаем план деятельности, который представим с помощью динамического рисунка.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

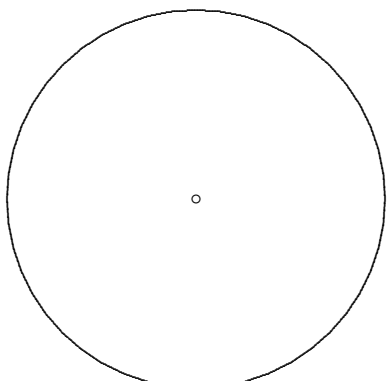
**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности;
2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

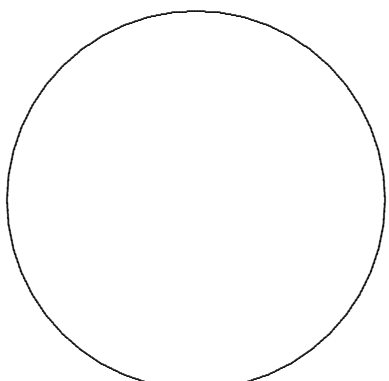
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности;
2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***

В частности, используя метод восходящего анализа, можно было следующим образом получить, как минимум, еще один план построение центра окружности.



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

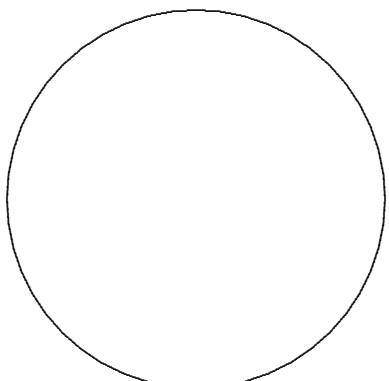
Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***

В частности, используя метод восходящего анализа, можно было следующим образом получить, как минимум, еще один план построение центра окружности.

*Этап построения плана.*



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

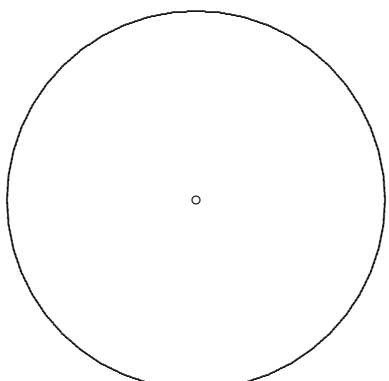
Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***

В частности, используя метод восходящего анализа, можно было следующим образом получить, как минимум, еще один план построение центра окружности.

*Этап построения плана.*



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

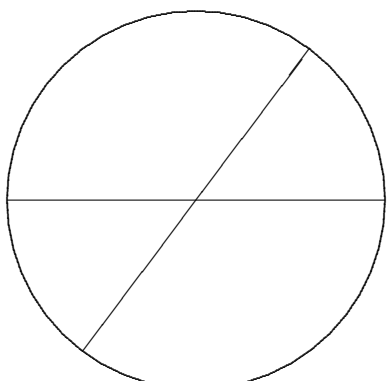
Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***

В частности, используя метод восходящего анализа, можно было следующим образом получить, как минимум, еще один план построение центра окружности.

*Этап построения плана.*



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

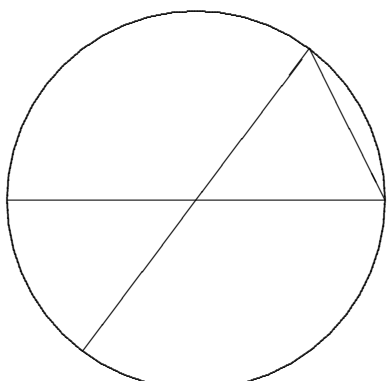
Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***

В частности, используя метод восходящего анализа, можно было следующим образом получить, как минимум, еще один план построение центра окружности.

*Этап построения плана.*



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

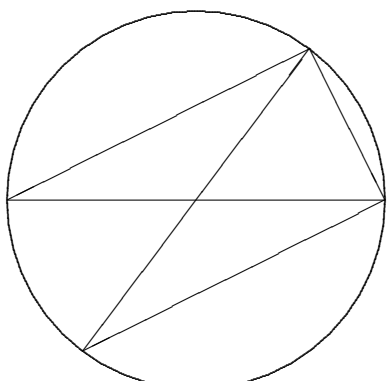
Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***

В частности, используя метод восходящего анализа, можно было следующим образом получить, как минимум, еще один план построение центра окружности.

*Этап построения плана.*



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности;
2) найти середину диаметра.

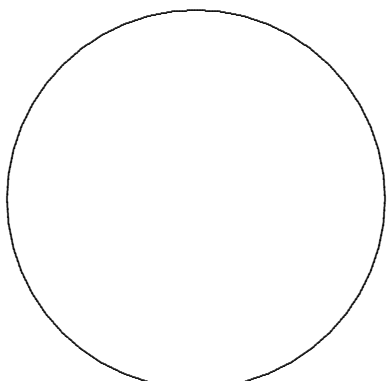
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***

В частности, используя метод восходящего анализа, можно было следующим образом получить, как минимум, еще один план построение центра окружности.

*Этап построения плана.*

*Этап реализации плана.*



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

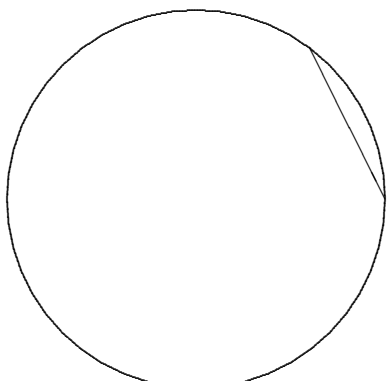
**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***



В частности, используя метод восходящего анализа, можно было следующим образом получить, как минимум, еще один план построение центра окружности.

*Этап построения плана.*

*Этап реализации плана.*

**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

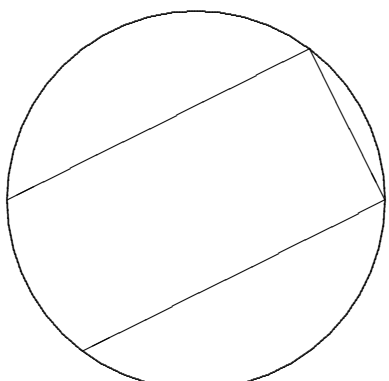
Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***

В частности, используя метод восходящего анализа, можно было следующим образом получить, как минимум, еще один план построение центра окружности.

*Этап построения плана.*

*Этап реализации плана.*



**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

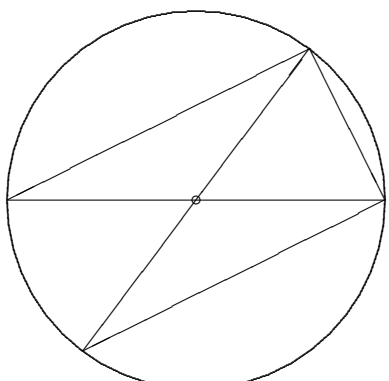
**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности; 2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***



В частности, используя метод восходящего анализа, можно было следующим образом получить, как минимум, еще один план построение центра окружности.

*Этап построения плана.*

*Этап реализации плана.*

**Задача 2.** Задана окружность. Описать процесс формирования плана построения центра окружности циркулем и линейкой **методом** нисходящего анализа;
**методом** восходящего анализа.

**Ответ.** II. Поиск плана **методом восходящего анализа.**

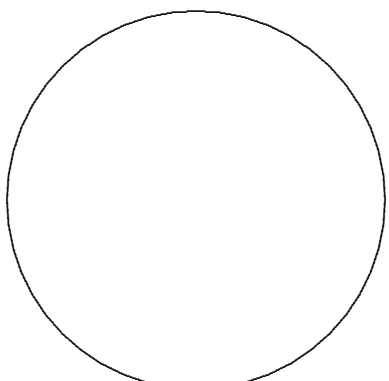
Изобразим отрезок, серединой которого является центр окружности.

Получили план: 1) найти концы диаметра окружности;
2) найти середину диаметра.

Первый пункт представляет собой локальную (вторичную) цель деятельности.

Таким образом, используя **метод** восходящего анализа и **метод** нисходящего анализа, можно получить разные планы, более того, ***даже используя один и тот же метод, можно получить несколько планов деятельности.***

***Рассмотренные методы восходящего и нисходящего анализа можно рассматривать как механизм аппроксимирования для построения плана деятельности.***



# Решение задачи 3.

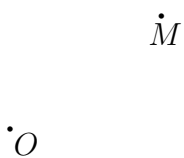
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: **а)** метод **восходящего анализа**; **б)** метод **нисходящего анализа**.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: **а)** метод **восходящего анализа**; **б)** метод **нисходящего анализа**.

**Ответ.**

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

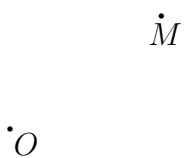
**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**



**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

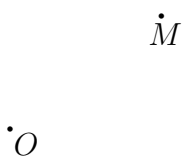
И для метода восходящего анализа и метода нисходящего анализа важно знать и ресурсы, и цель деятельности.



**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:**




**Цель:**

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:**

$M$

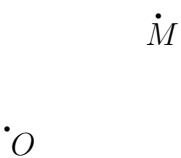
$O$

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$,

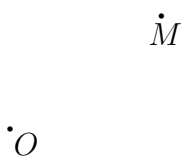



**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

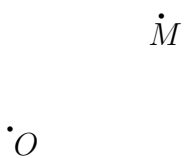



**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.



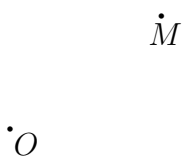

**План$_1$:**

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.




**План$_1$:** Провести через 2 точки.

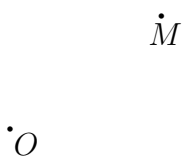
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Ресурсы для плана$_1$:** Есть точка $M$.




**План$_1$:** Провести через 2 точки.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

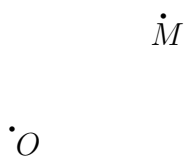
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Ресурсы для плана$_1$:** Есть точка $M$.

Непонятно, откуда взять вторую точку.




**План$_1$:** Провести через 2 точки.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

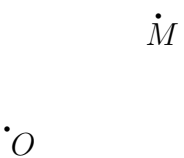
**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Ресурсы для плана$_1$:** Есть точка $M$.

Непонятно, откуда взять вторую точку.

Для этого придется применять другие планы.



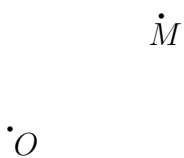

**План$_1$:** Провести через 2 точки.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.




**План$_1$:** Провести через 2 точки.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

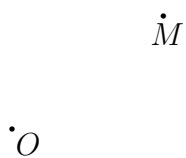
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

Как в принципе построить прямой угол?




**План$_1$:** Провести через 2 точки.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

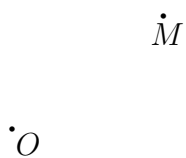
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

Как в принципе построить прямой угол?




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

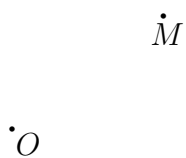
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

Как в принципе построить прямой угол?




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

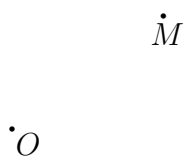
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

Как в принципе построить прямой угол?




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

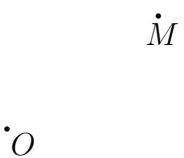
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

Как в принципе построить прямой угол?




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

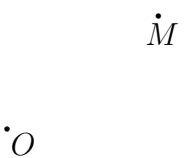
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,2,1}$:** прямоугольным является треугольник со сторонами 3,4,5.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

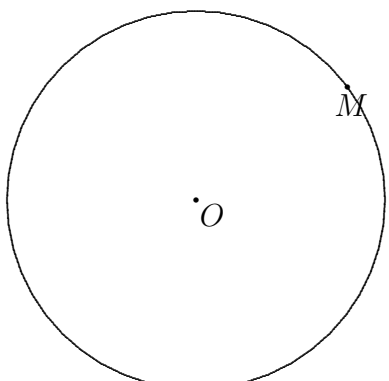
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,2,1}$:** прямоугольным является треугольник со сторонами 3,4,5.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

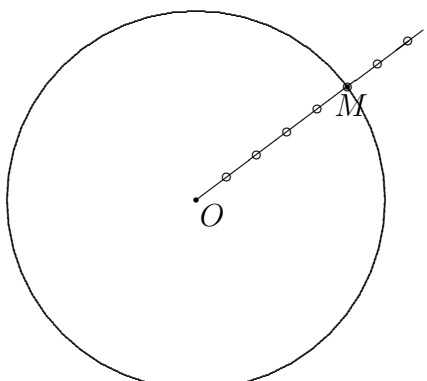
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,2,1}$:** прямоугольным является треугольник со сторонами 3,4,5.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

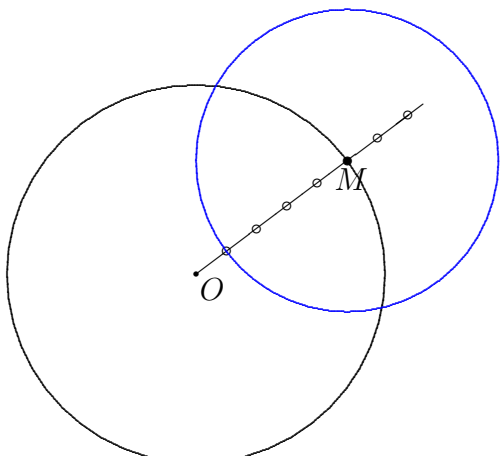
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,2,1}$:** прямоугольным является треугольник со сторонами 3,4,5.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

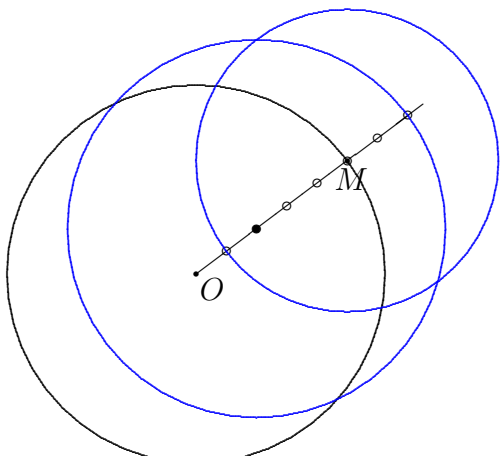
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,2,1}$:** прямоугольным является треугольник со сторонами 3,4,5.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

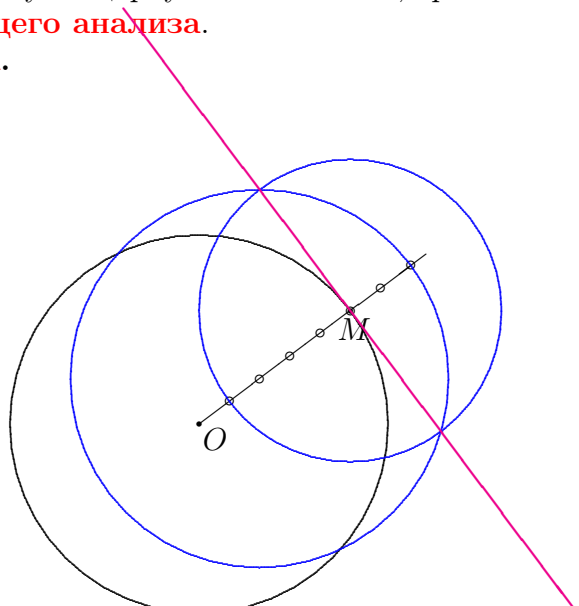
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,2,1}$:** прямоугольным является треугольник со сторонами 3,4,5.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

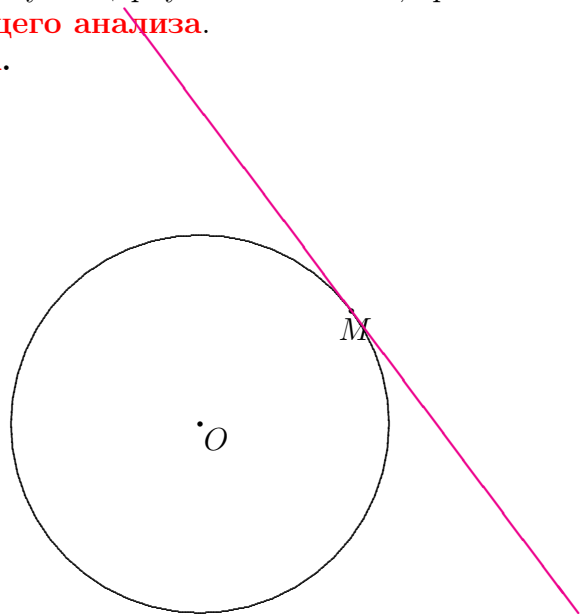
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,2,1}$:** прямоугольным является треугольник со сторонами 3,4,5.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

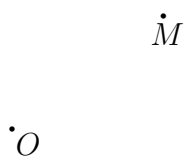
**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.



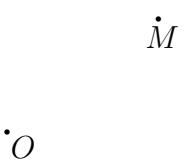

**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.
**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.
**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.
**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.
**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,3,1}$:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

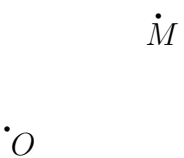
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,3,1}$:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.

Для начала построим отрезок, для которого $M$ является серединой.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

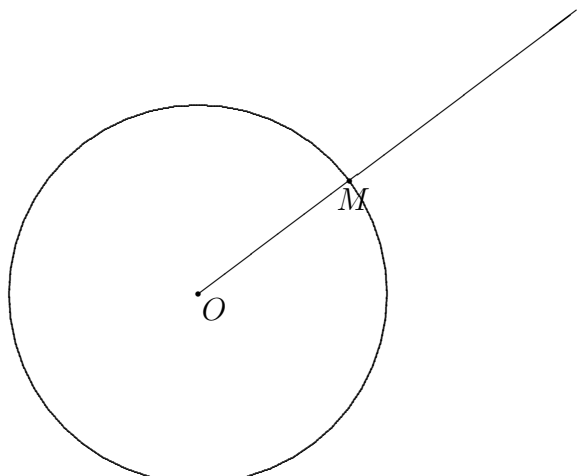
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План**$_{2,3,1}$**:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.

Для начала построим отрезок, для которого $M$ является серединой.




**План**$_{2,1}$**:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План**$_{2,2}$**:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План**$_{2,3}$**:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План**$_2$**:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

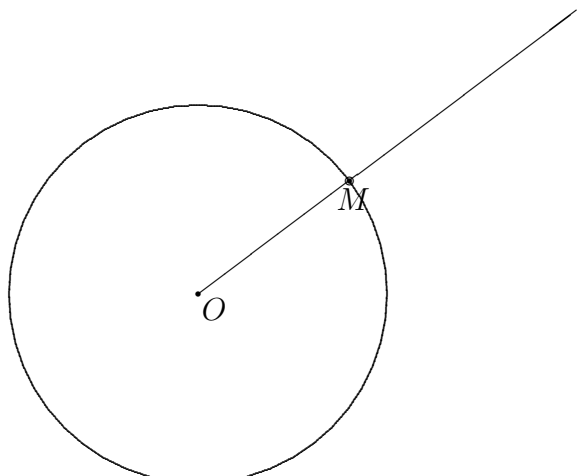
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План**$_{2,3,1}$**:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.

Для начала построим отрезок, для которого $M$ является серединой.




**План**$_{2,1}$**:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План**$_{2,2}$**:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План**$_{2,3}$**:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План**$_2$**:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

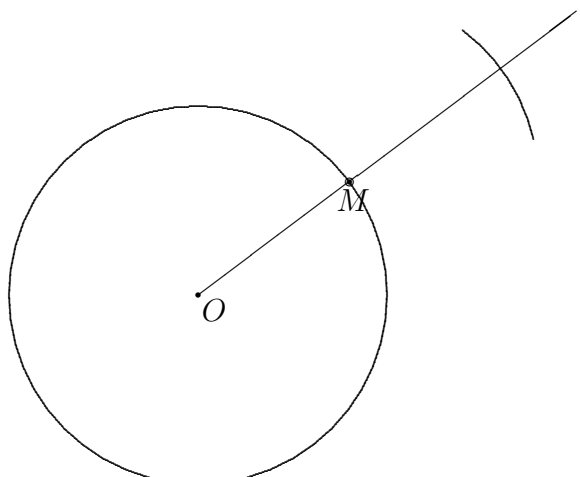
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,3,1}$:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.

Для начала построим отрезок, для которого $M$ является серединой.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

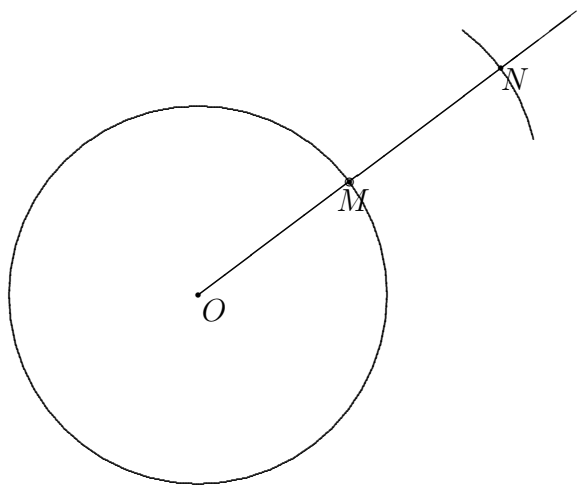
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План**$_{2,3,1}$**:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.

Для начала построим отрезок, для которого $M$ является серединой.




**План**$_{2,1}$**:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План**$_{2,2}$**:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План**$_{2,3}$**:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План**$_2$**:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

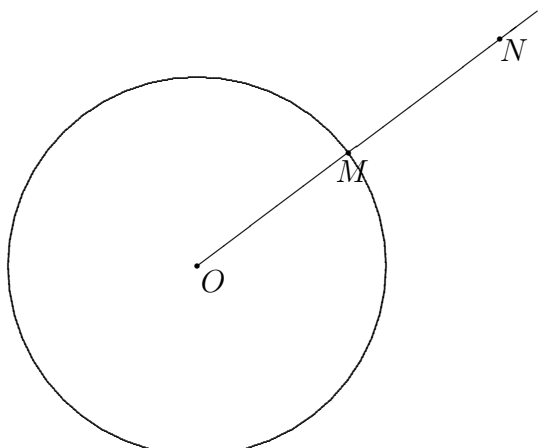
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План**$_{2,3,1}$**:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.

Теперь достроим отрезок до равностороннего треугольника со стороной $ON$.




**План**$_{2,1}$**:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План**$_{2,2}$**:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План**$_{2,3}$**:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План**$_2$**:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

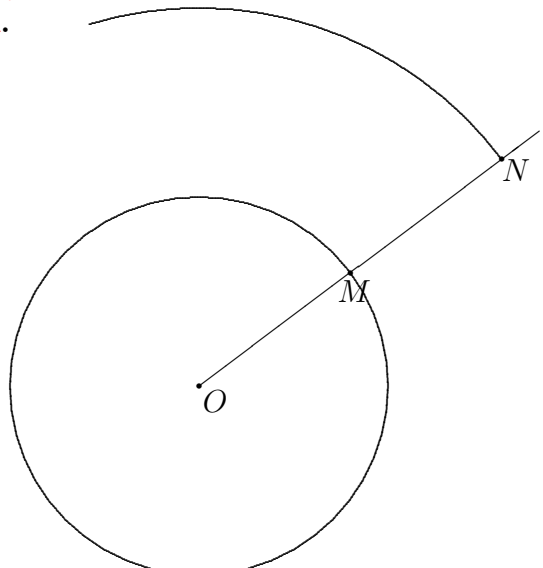
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План**$_{2,3,1}$**:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.

Теперь достроим отрезок до равностороннего треугольника со стороной $ON$.




**План**$_{2,1}$**:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План**$_{2,2}$**:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План**$_{2,3}$**:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План**$_2$**:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

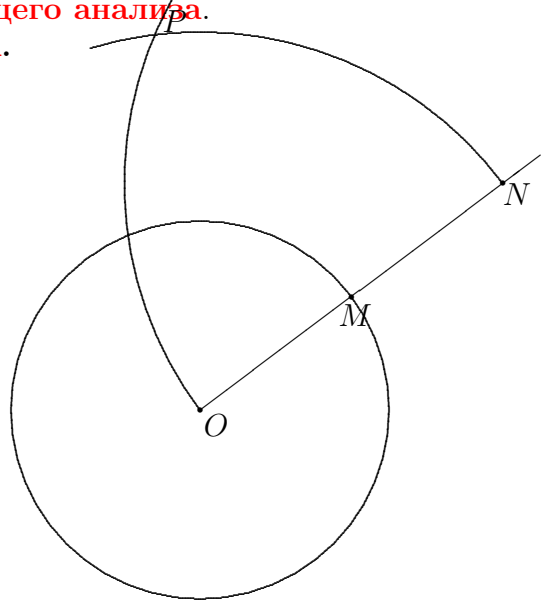
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План**$_{2,3,1}$**:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.

Теперь достроим отрезок до равностороннего треугольника со стороной $ON$.




**План**$_{2,1}$**:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План**$_{2,2}$**:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План**$_{2,3}$**:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План**$_2$**:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

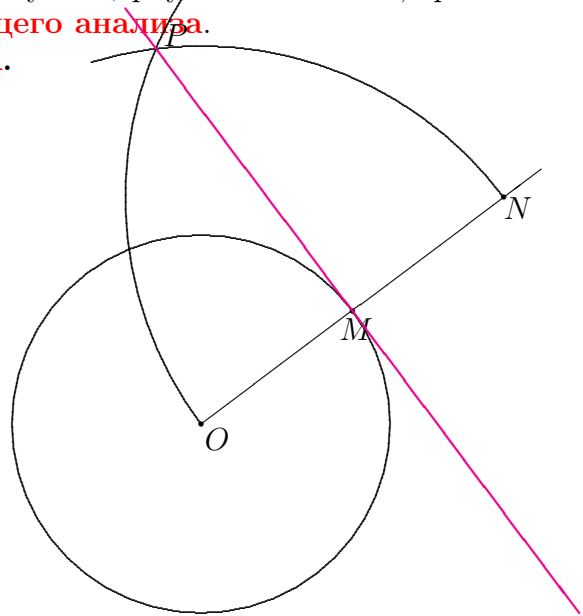
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План**$_{2,3,1}$**:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.

Теперь достроим отрезок до равностороннего треугольника со стороной $ON$.




**План**$_{2,1}$**:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План**$_{2,2}$**:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

**План**$_{2,3}$**:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План**$_2$**:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

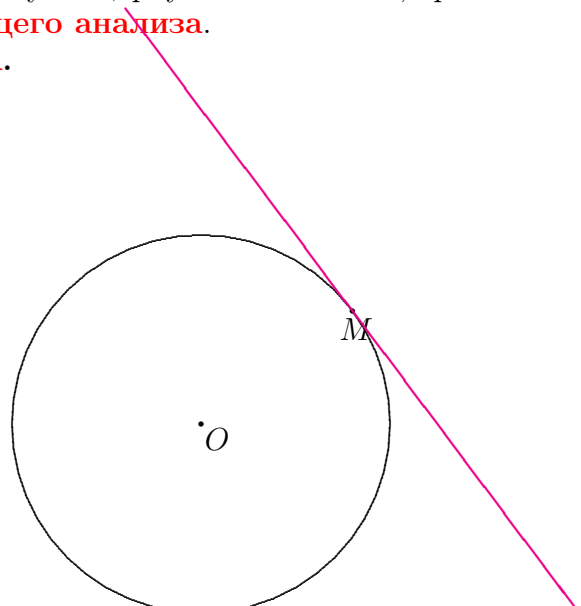
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. а) Поиск методом восходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**План$_{2,3,1}$:** построим фигуру, симметричную относительно искомой касательной.

Теперь достроим отрезок до равностороннего треугольника со стороной $ON$.




**План$_{2,1}$:** Построить несколько острых углов, образующих в сумме прямой угол.

**План$_{2,2}$:** Построить фигуру, один из углов которой является прямым.

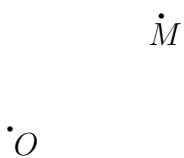
**План$_{2,3}$:** Построить угол, в два раза меньший развернутого.

**План$_2$:** Провести через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

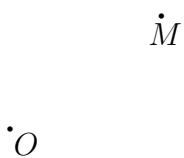
**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**



**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

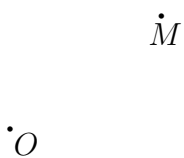
И для метода восходящего анализа и метода нисходящего анализа важно знать и ресурсы, и цель деятельности.



**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:**

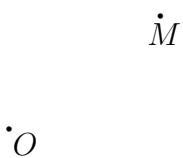



**Цель:**

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$,

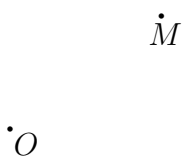



**Цель:**

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

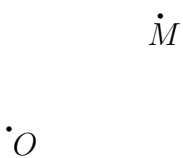



**Цель:**

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.



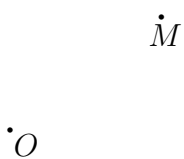

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Планы использования ресурса.**




**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

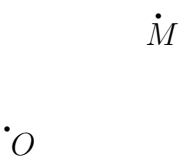
**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.




**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

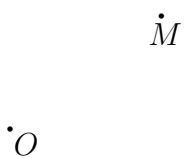
**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.




**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

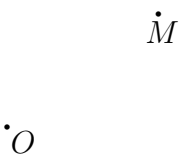
**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.




**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

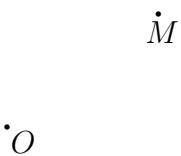
**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.




**Результат использования ресурса.**

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

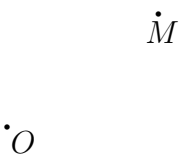
**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

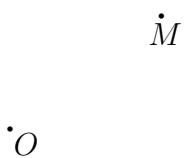
**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

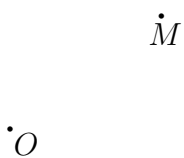
**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$. Получить высоту треугольника, продолжением которой является касательная.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

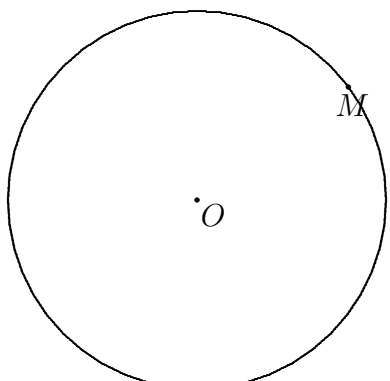
**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

Получить высоту треугольника, продолжением которой является касательная.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

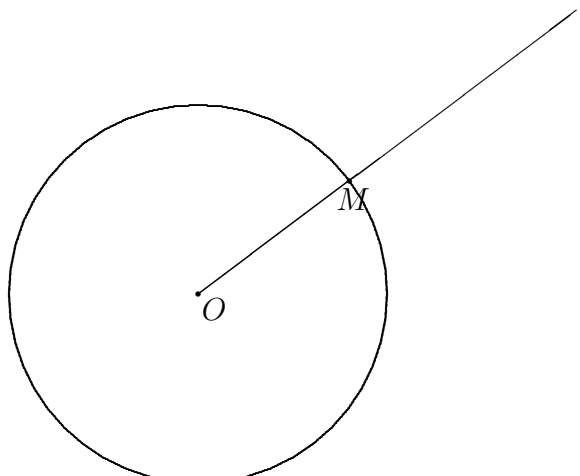
**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

Получить высоту треугольника, продолжением которой является касательная.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

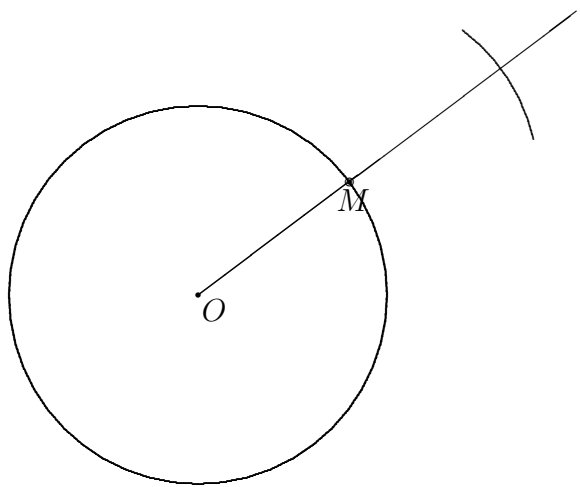
**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

Получить высоту треугольника, продолжением которой является касательная.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

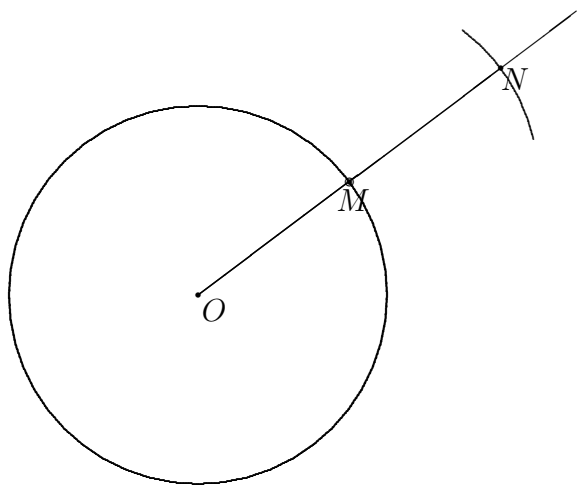
**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

Получить высоту треугольника, продолжением которой является касательная.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

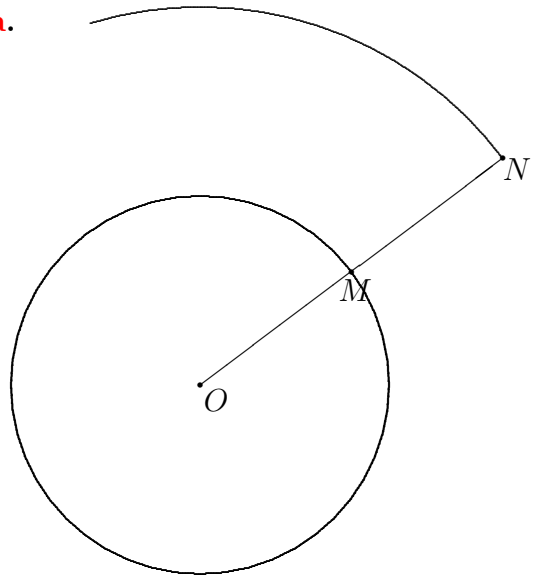
**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

Получить высоту треугольника, продолжением которой является касательная.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

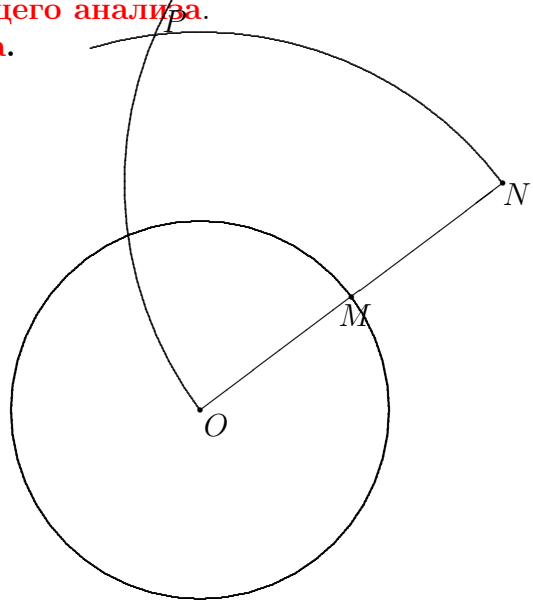
**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

Получить высоту треугольника, продолжением которой является касательная.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

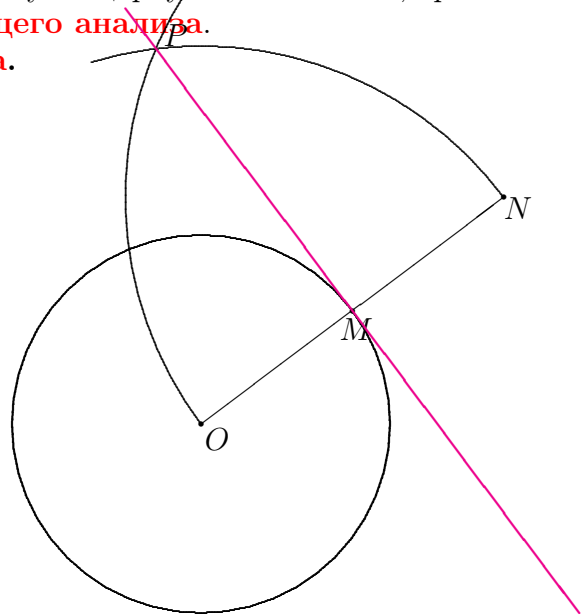
**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

Получить высоту треугольника, продолжением которой является касательная.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Планы использования ресурса.**

**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

Получить высоту треугольника, продолжением которой является касательная.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

**Задача 3.** Заданы центр $O$ окружности и точка $M$ на ней. Разработать план построения касательной к окружности, проведенной в точке $M$, пользуясь циркулем и линейкой, применяя: а) метод **восходящего анализа**; б) метод **нисходящего анализа**.

**Ответ. б) Поиск методом нисходящего анализа.**

**Ресурсы:** точки $O$ и $M$, инструменты для проведения отрезков и дуг окружности.

**Планы использования ресурса.**

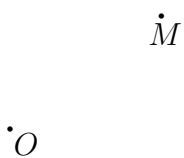
**План$_1$:** построить отрезок.

**План$_2$:** удвоить или кратно удлинить отрезок.

**План$_3$:** построить окружности с разными центрами с радиусами, кратными $OM$.

**План':** построить равносторонний треугольник, в котором $OM$ является половиной основания.

Задача решена.




**Результат использования ресурса.**

Можно получить фигуру, в которой есть отрезок, перпендикулярный отрезку $OM$.

Получить высоту треугольника, продолжением которой является касательная.

**Цель:** получить прямую, проходящую через $M$ перпендикулярно $OM$.

# Решение задачи 4.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.**

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

Форма представления результата не задана.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

Форма представления результата не задана. Значит, видимо, не получится ограничиться стратегиями рутинного моделирования.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

Форма представления результата не задана. Значит, видимо, не получится ограничиться стратегиями рутинного моделирования.

При оценке адекватности результата ведущими являются характеристики

корректности?

достоверности?

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

Форма представления результата не задана. Значит, видимо, не получится ограничиться стратегиями рутинного моделирования.

При оценке адекватности результата ведущими являются характеристики

Оценивать будем, выясняя, у любой ли точки есть прообраз, сколько этих прообразов, сколько будет образов у набора чисел...

корректности?

достоверности?

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

Форма представления результата не задана. Значит, видимо, не получится ограничиться стратегиями рутинного моделирования.

При оценке адекватности результата ведущими являются характеристики достоверности.

Оценивать будем, выясняя, у любой ли точки есть прообраз, сколько этих прообразов, сколько будет образов у набора чисел...

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

Форма представления результата не задана. Значит, видимо, не получится ограничиться стратегиями рутинного моделирования.

При оценке адекватности результата ведущими являются характеристики достоверности.

Значит, можно попробовать обойтись стратегиями рутинного проектирования.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

По условию числовая ось уже известна.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

По условию числовая ось уже известна.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

По условию числовая ось уже известна.
Используем ее для применения стратегии новой модели.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

По условию числовая ось уже известна.
Используем ее для применения стратегии новой модели.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

По условию числовая ось уже известна.
Используем ее для применения стратегии новой модели.
Используем подстратегию комбинирования моделей.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

По условию числовая ось уже известна.

Используем ее для применения стратегии новой модели.

Используем подстратегию комбинирования моделей.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

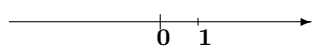
**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

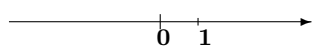
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Можно, конечно нарисовать оси произвольно...



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

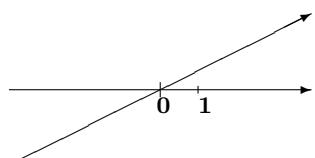
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Можно, конечно нарисовать оси произвольно...

А почему именно так?



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

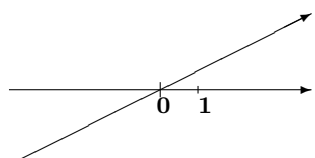
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

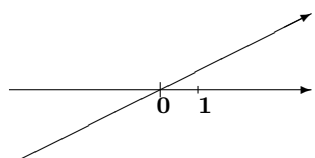
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

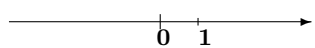
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии построения и использования моделей адекватности.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

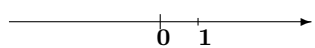
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии построения и использования моделей адекватности.




Применим подстратегию

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

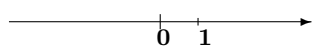
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии построения и использования моделей адекватности.




Применим подстратегию

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

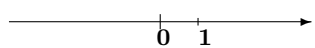
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии построения и использования моделей адекватности.



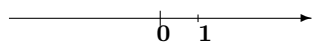

Применим подстратегию приоритета «экстремальных ситуаций».

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

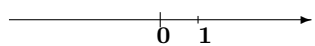
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).




Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии построения и использования моделей адекватности.



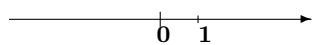

Применим подстратегию приоритета «экстремальных ситуаций».

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

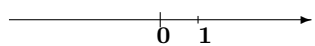
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).




Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии построения и использования моделей адекватности.




Применим подстратегию приоритета «экстремальных ситуаций».

Как устроить искомое отображение, непонятно...

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

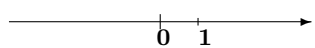
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии построения и использования моделей адекватности.




Применим подстратегию приоритета «экстремальных ситуаций».

Остается другой «экстремальный вариант»:

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

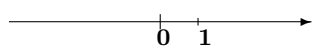
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии
построения и использования моделей адекватности.




Применим подстратегию приоритета «экстремальных ситуаций».

Остается другой «экстремальный вариант»:
проведем вторую ось перпендикулярно.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

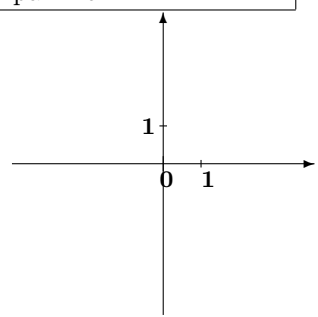
Попробуем скомбинировать две оси.

Сначала выберем их взаимное расположение.

Значит, сложились условия для применения стратегии построения и использования моделей адекватности.

Применим подстратегию приоритета «экстремальных ситуаций».

Остается другой «экстремальный вариант»:
проведем вторую ось перпендикулярно.



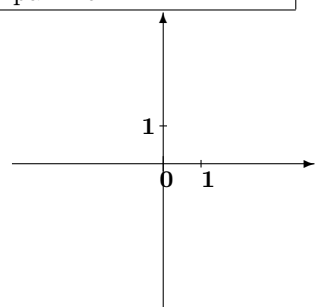
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.




К настоящему моменту сформирована модель, но пока не адекватная цели.

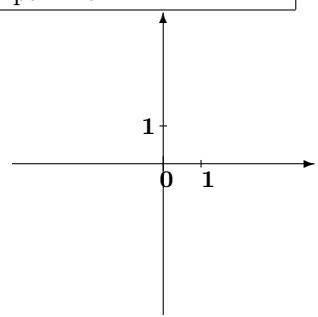
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.




К настоящему моменту сформирована модель, но пока не адекватная цели.

Поэтому на данном этапе наиболее перспективной представляется стратегия

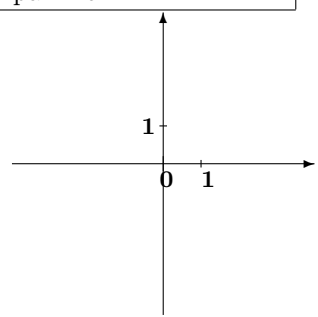
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.




К настоящему моменту сформирована модель, но пока не адекватная цели.

Поэтому на данном этапе наиболее перспективной представляется стратегия

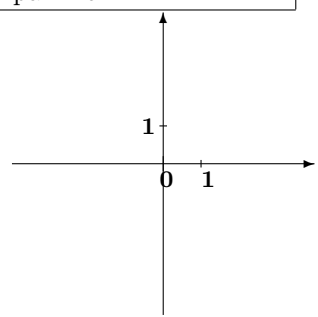
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.




К настоящему моменту сформирована модель, но пока не адекватная цели.

Поэтому на данном этапе наиболее перспективной представляется стратегия адаптации известной модели.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

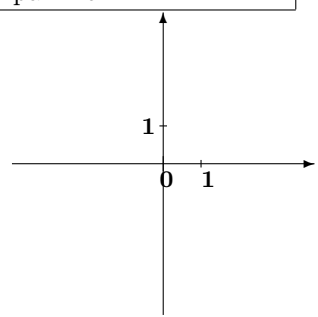
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию

К настоящему моменту сформирована модель, но пока не адекватная цели.

Поэтому на данном этапе наиболее перспективной представляется стратегия адаптации известной модели.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

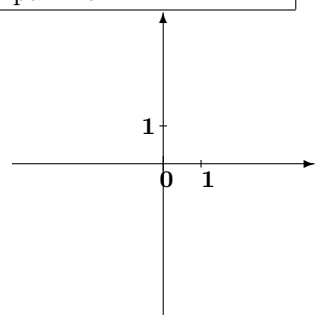
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию

К настоящему моменту сформирована модель, но пока не адекватная цели.

Поэтому на данном этапе наиболее перспективной представляется стратегия адаптации известной модели.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

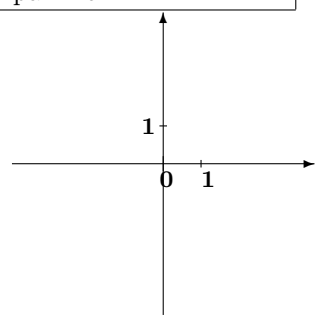
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

К настоящему моменту сформирована модель, но пока не адекватная цели.

Поэтому на данном этапе наиболее перспективной представляется стратегия адаптации известной модели.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

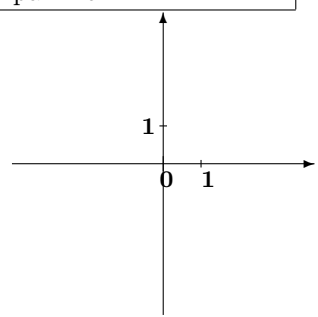
**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.




На рисунке не представлен ни один компонент эталонной модели из состава цели.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

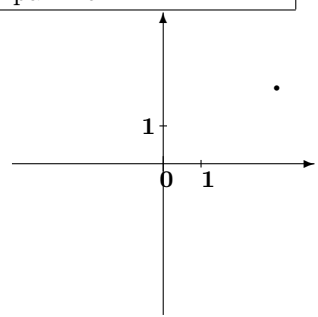
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.

На рисунке не представлен ни один компонент эталонной модели из состава цели.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

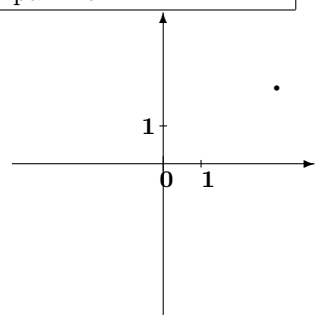
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.

Для получения набора чисел, позволяющего однозначно описать положение точки в геометрии естественно применить



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

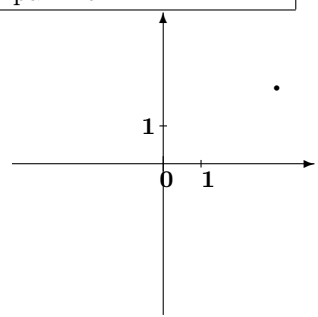
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.

Для получения набора чисел, позволяющего однозначно описать положение точки в геометрии естественно применить геометрические



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

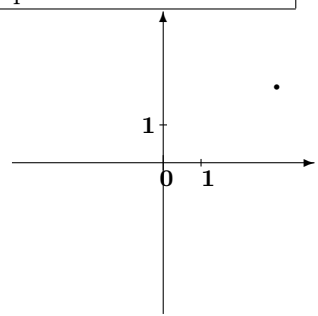
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.

Для получения набора чисел, позволяющего однозначно описать положение точки в геометрии естественно применить геометрические фигуры.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

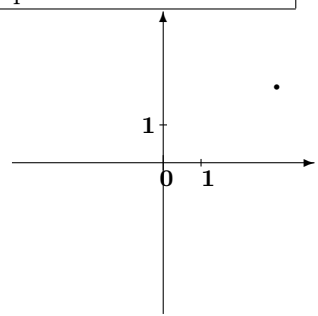
Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.

Для получения набора чисел, позволяющего однозначно описать положение точки в геометрии естественно применить геометрические фигуры.

Естественно провести прямые через эту точку, причем, согласно «приоритету экстремальности», проведем их параллельно или перпендикулярно осям.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

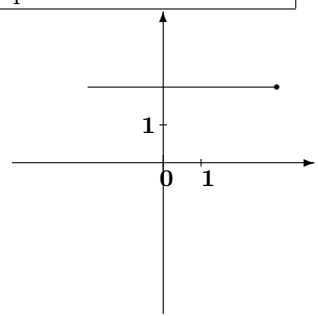
Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.

Для получения набора чисел, позволяющего однозначно описать положение точки в геометрии естественно применить геометрические фигуры.

Естественно провести прямые через эту точку, причем, согласно «приоритету экстремальности», проведем их параллельно или перпендикулярно осям.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

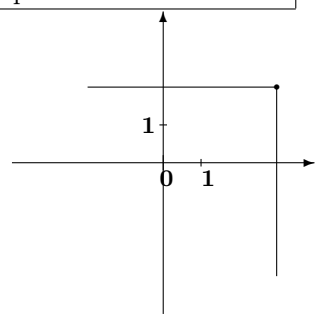
Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.

Для получения набора чисел, позволяющего однозначно описать положение точки в геометрии естественно применить геометрические фигуры.

Естественно провести прямые через эту точку, причем, согласно «приоритету экстремальности», проведем их параллельно или перпендикулярно осям.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

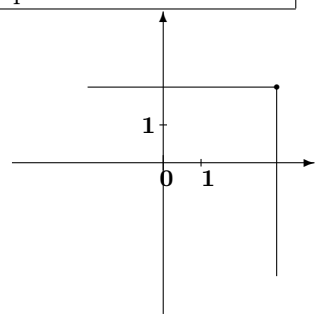
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.




Для получения набора чисел, позволяющего однозначно описать положение точки в геометрии естественно применить геометрические фигуры.

Естественно провести прямые через эту точку, причем, согласно «приоритету экстремальности», проведем их параллельно или перпендикулярно осям.

Представленный рисунок должен вызывать ассоциацию (стратегия поиска и использования аналогии) с понятием

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

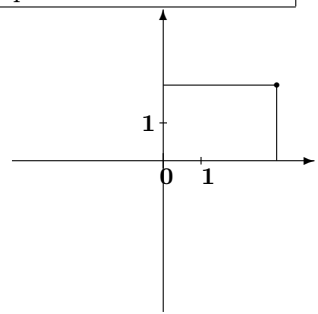
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.




Для получения набора чисел, позволяющего однозначно описать положение точки в геометрии естественно применить геометрические фигуры.

Естественно провести прямые через эту точку, причем, согласно «приоритету экстремальности», проведем их параллельно или перпендикулярно осям.

Представленный рисунок должен вызывать ассоциацию (стратегия поиска и использования аналогии) с понятием

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

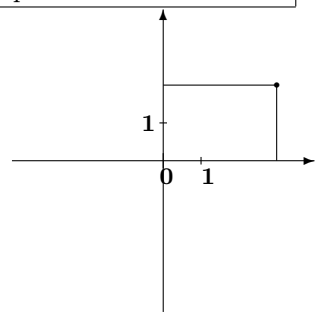
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.




Для получения набора чисел, позволяющего однозначно описать положение точки в геометрии естественно применить геометрические фигуры.

Естественно провести прямые через эту точку, причем, согласно «приоритету экстремальности», проведем их параллельно или перпендикулярно осям.

Представленный рисунок должен вызывать ассоциацию (стратегия поиска и использования аналогии) с понятием проекция точки.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

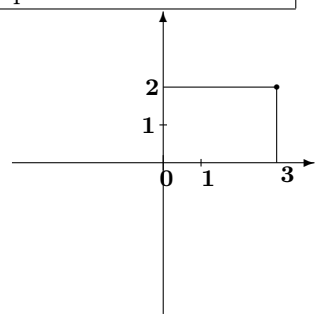
Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.

Для получения набора чисел, позволяющего однозначно описать положение точки в геометрии естественно применить геометрические фигуры.

Естественно провести прямые через эту точку, причем, согласно «приоритету экстремальности», проведем их параллельно или перпендикулярно осям.

Представленный рисунок должен вызывать ассоциацию (стратегия поиска и использования аналогии) с понятием проекция точки.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

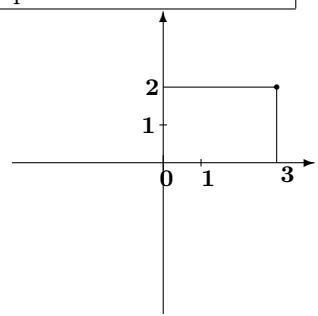
(Вариант, предложенный Мариной Ланитиной).

Попробуем скомбинировать две оси.

Применим стратегию обогащения модели.

Возьмем точку, положение которой необходимо описать.

Получили традиционную конструкцию декартовой прямоугольной системы координат плоскости.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Применим стратегию построения новой модели.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Применим стратегию построения новой модели.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Применим стратегию построения новой модели.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Применим стратегию построения новой модели.
Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Применим стратегию построения новой модели.
Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.
Ось на плоскости естественным образом приводит к расслоению плоскости на полосы, например, ширины 1.

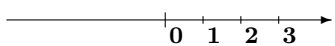
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Применим стратегию построения новой модели.
Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.
Ось на плоскости естественным образом приводит к расслоению плоскости на полосы, например, ширины 1.



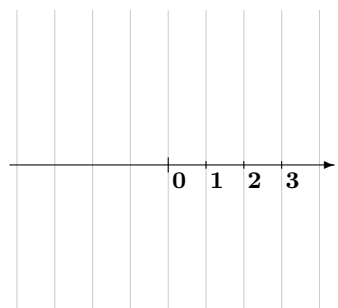
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Применим стратегию построения новой модели.
Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.
Ось на плоскости естественным образом приводит к расслоению плоскости на полосы, например, ширины 1.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

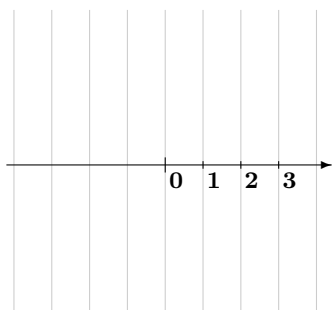
(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая

Применим стратегию построения новой модели.

Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.

Ось на плоскости естественным образом приводит к расслоению плоскости на полосы, например, ширины 1.



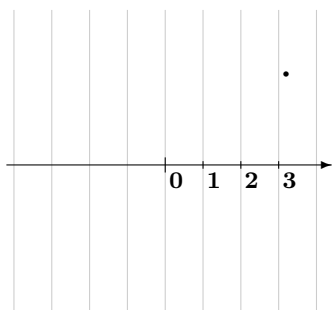
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая




Применим стратегию построения новой модели.

Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.

Ось на плоскости естественным образом приводит к расслоению плоскости на полосы, например, ширины 1.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

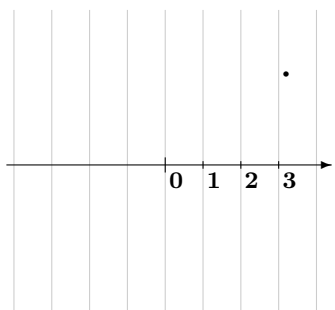
(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Применим стратегию построения новой модели.

Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.

Ось на плоскости естественным образом приводит к расслоению плоскости на полосы, например, ширины 1.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

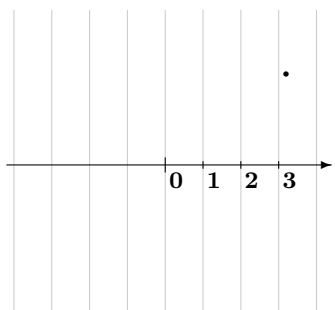
Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Применим стратегию построения новой модели.

Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.

Ось на плоскости естественным образом приводит к расслоению плоскости на полосы, например, ширины 1.

В данном случае этот номер равен



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

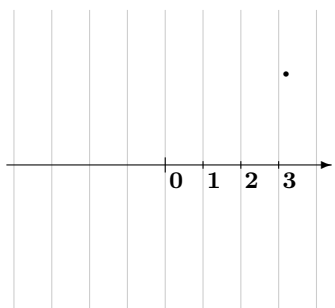
Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Применим стратегию построения новой модели.

Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.

Ось на плоскости естественным образом приводит к расслоению плоскости на полосы, например, ширины 1.

В данном случае этот номер равен 3.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

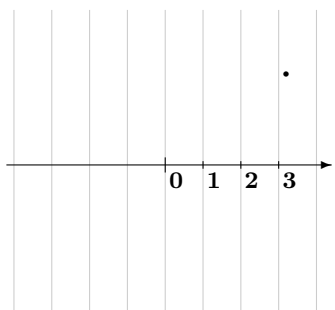
Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Применим стратегию построения новой модели.

Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.

Ось на плоскости естественным образом приводит к расслоению плоскости на полосы, например, ширины 1.

В данном случае этот номер равен 3.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

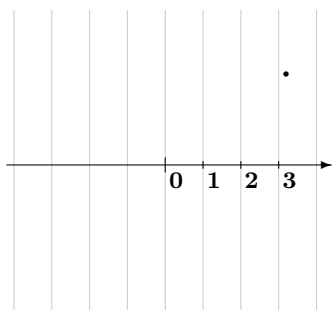
Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Применим стратегию построения новой модели.

Применим «подстратегию» перехода от деталей к агрегатам.

Ось на плоскости естественным образом приводит к расслоению плоскости на полосы, например, ширины 1.

В данном случае этот номер равен 3.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

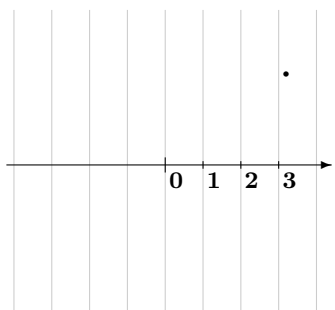
**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Горизонтальные полосы позволяют существенно уточнить положение точки.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

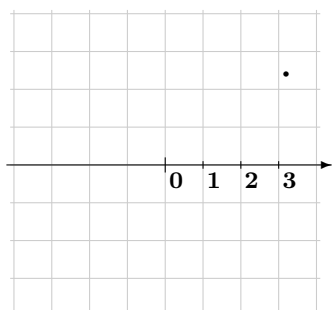
**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Горизонтальные полосы позволяют существенно уточнить положение точки.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

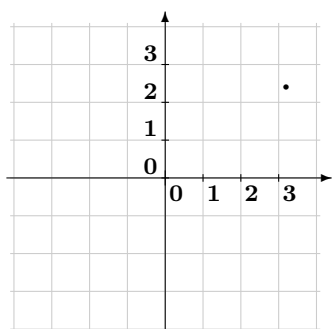
**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Горизонтальные полосы позволяют существенно уточнить положение точки.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

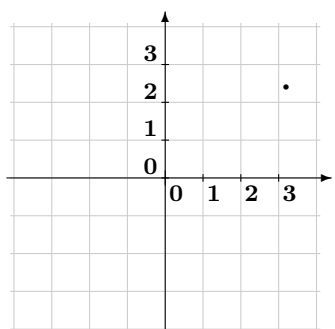
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Горизонтальные полосы позволяют существенно уточнить положение точки.

В данном случае точка находится в вертикальной полосе с номером 3, и горизонтальной полосе с номером



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

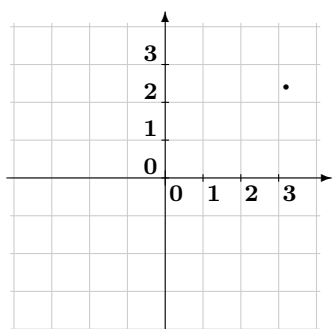
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Горизонтальные полосы позволяют существенно уточнить положение точки.

В данном случае точка находится в вертикальной полосе с номером 3, и горизонтальной полосе с номером 2.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

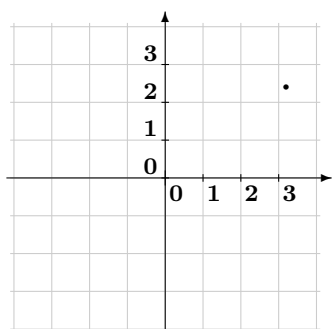
(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).

Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Горизонтальные полосы позволяют существенно уточнить положение точки.

В данном случае точка находится в вертикальной полосе с номером 3, и горизонтальной полосе с номером 2.

Размеры квадратика можно уменьшить, разделив полосы, например, в 10 раз.



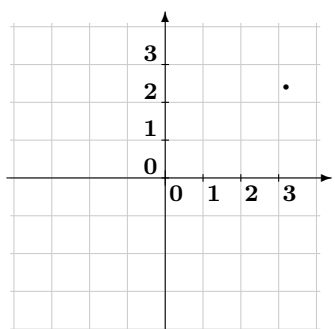

Нумерация в этом случае будет проводиться десятичными дробями.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).




Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Горизонтальные полосы позволяют существенно уточнить положение точки.

В данном случае точка находится в вертикальной полосе с номером 3, и горизонтальной полосе с номером 2.

Размеры квадратика можно уменьшить, разделив полосы, например, в 10 раз.

Нумерация в этом случае будет проводиться десятичными дробями.

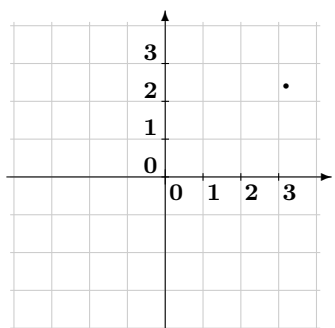
Продолжая применение стратегии обогащения и редуцирования модели, в процессе предельного перехода получаем традиционную конструкцию декартовой прямоугольной системы координат.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный Станиславом Иванаевым).




Положение точки на плоскости можно грубо описать, указывая номер полосы, в которую она попала.

Горизонтальные полосы позволяют существенно уточнить положение точки.

В данном случае точка находится в вертикальной полосе с номером 3, и горизонтальной полосе с номером 2.

Размеры квадратика можно уменьшить, разделив полосы, например, в 10 раз.

Нумерация в этом случае будет проводиться десятичными дробями.

Продолжая применение стратегии обогащения и редуцирования модели, в процессе предельного перехода получаем традиционную конструкцию декартовой прямоугольной системы координат.

Можно было начинать со стратегии поиска и использования аналогии, взяв за основу адресацию к ученикам по номеру ряда и номере парты в ряду.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Применим стратегию адаптации известной модели.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Применим стратегию адаптации известной модели.

Точнее, стратегию обогащения модели.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Применим стратегию адаптации известной модели.

Точнее, стратегию обогащения модели.

Начнем с уже известной конструкции числовой оси.

Назовем эту ось **осью абсцисс.**

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

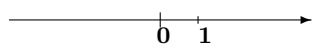
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Применим стратегию адаптации известной модели.

Точнее, стратегию обогащения модели.

Начнем с уже известной конструкции числовой оси.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

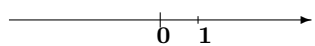
(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Применим стратегию адаптации известной модели.

Точнее, стратегию обогащения модели.

Начнем с уже известной конструкции числовой оси.

Тогда положение точки на плоскости можно описать, указывая



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

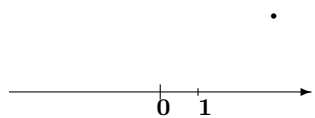
(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Применим стратегию адаптации известной модели.

Точнее, стратегию обогащения модели.

Начнем с уже известной конструкции числовой оси.

Тогда положение точки на плоскости можно описать, указывая



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

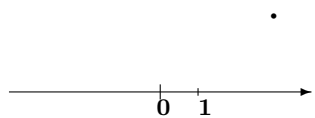
(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Применим стратегию адаптации известной модели.

Точнее, стратегию обогащения модели.

Начнем с уже известной конструкции числовой оси.

Тогда положение точки на плоскости можно описать, указывая ее проекцию и расстояние до оси.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

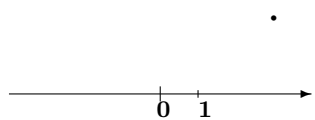
(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Применим стратегию адаптации известной модели.

Точнее, стратегию обогащения модели.

Начнем с уже известной конструкции числовой оси.

Тогда положение точки на плоскости можно описать, указывая ее проекцию и расстояние до оси.




Расстояние — это геометрическая величина, поэтому надо изобразить фигуру, величина которой равна рассматриваемому значению.

**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

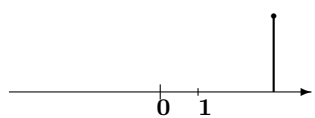
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Применим стратегию адаптации известной модели.

Точнее, стратегию обогащения модели.

Начнем с уже известной конструкции числовой оси.




Тогда положение точки на плоскости можно описать, указывая ее проекцию и расстояние до оси.

Расстояние — это геометрическая величина, поэтому надо изобразить фигуру, величина которой равна рассматриваемому значению.

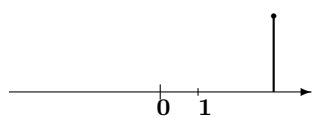
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.



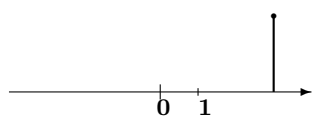
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

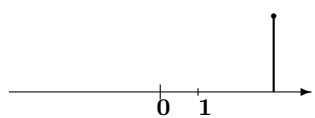
**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

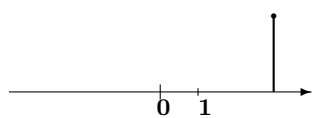
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.

Проблема в неоднозначности результата:



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

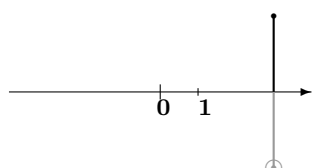
| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.

Проблема в неоднозначности результата:



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

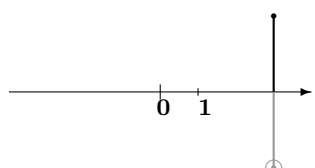
(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.

Проблема в неоднозначности результата:

на том же расстоянии от оси находится еще одна точка.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

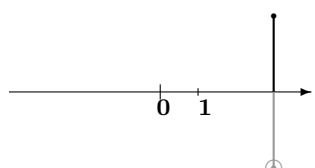
Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.

Проблема в неоднозначности результата:

на том же расстоянии от оси находится еще одна точка.

Поэтому лучше провести не отрезок, а



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

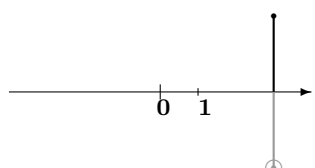
Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.

Проблема в неоднозначности результата:

на том же расстоянии от оси находится еще одна точка.

Поэтому лучше провести не отрезок, а



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

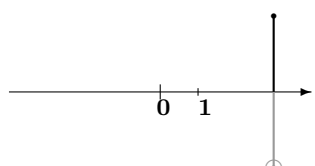
Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.

Проблема в неоднозначности результата:

на том же расстоянии от оси находится еще одна точка.

Поэтому лучше провести не отрезок, а



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

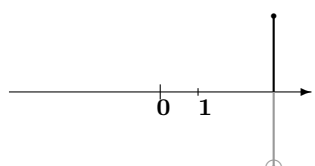
Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.

Проблема в неоднозначности результата:

на том же расстоянии от оси находится еще одна точка.

Поэтому лучше провести не отрезок, а ось,

т.е. задать направление на прямой, часть которой является рассматриваемый отрезок.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

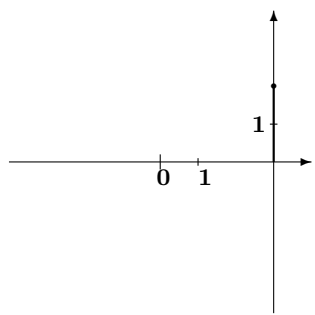
(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.

Проблема в неоднозначности результата:
на том же расстоянии от оси находится еще одна точка.

Поэтому лучше провести не отрезок, а ось,
т.е. задать направление на прямой, часть которой является рассматриваемый отрезок.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

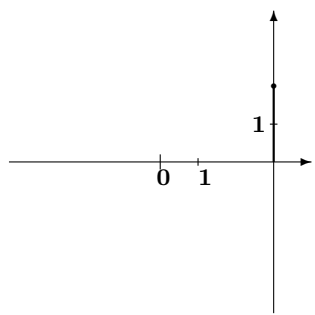
(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.

Проблема в неоднозначности результата:
на том же расстоянии от оси находится еще одна точка.

Поэтому лучше провести не отрезок, а ось,
т.е. задать направление на прямой, часть которой является рассматриваемый отрезок.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Оценим адекватность результата, т.е. применим стратегию разработки и использования моделей адекватности.

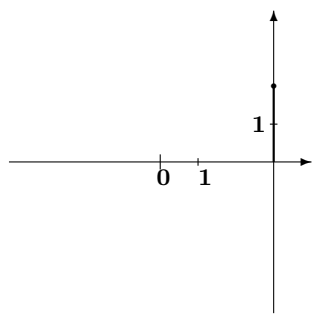
Точнее, стратегию выявления и использования ограничений.

Проблема в неоднозначности результата:

на том же расстоянии от оси находится еще одна точка.

Поэтому лучше провести не отрезок, а ось,

т.е. задать направление на прямой, часть которой является рассматриваемый отрезок.



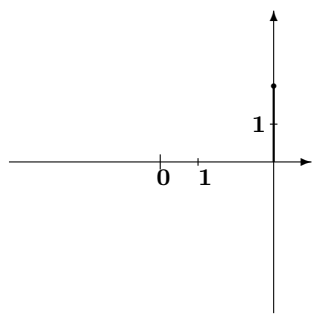
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Плохо, что для каждой точки придется строить свою ось.



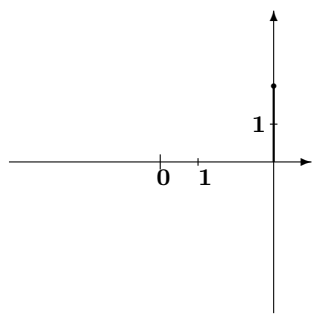
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Плохо, что для каждой точки придется строить свою ось.



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

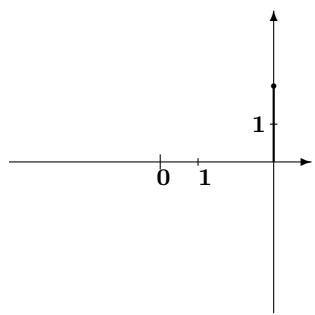
**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Плохо, что для каждой точки придется строить свою ось.

Можно провести самую «экстремальную» из таких осей:



**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

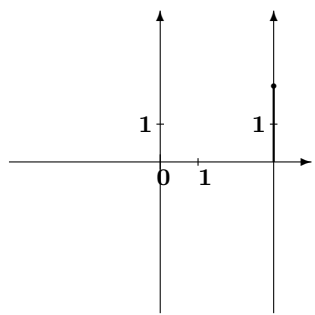
**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Плохо, что для каждой точки придется строить свою ось.

Можно провести самую «экстремальную» из таких осей:



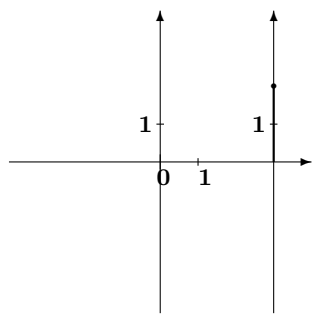
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Плохо, что для каждой точки придется строить свою ось.
Можно провести самую «экстремальную» из таких осей:
проходящую через начальную точку оси абсцисс.



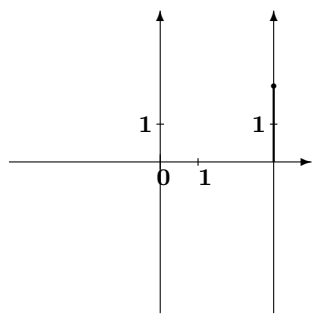
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Плохо, что для каждой точки придется строить свою ось.
Можно провести самую «экстремальную» из таких осей:
проходящую через начальную точку оси абсцисс.
В этом случае можно отказаться от «подвижной» вертикальной оси,
ограничившись «экстремальной» вертикальной осью,



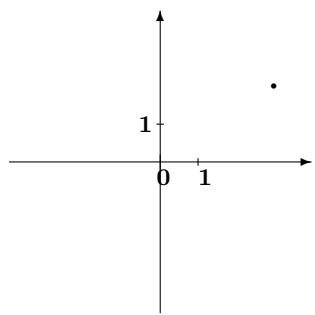
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Плохо, что для каждой точки придется строить свою ось.
Можно провести самую «экстремальную» из таких осей:
проходящую через начальную точку оси абсцисс.
В этом случае можно отказаться от «подвижной» вертикальной оси,
ограничившись «экстремальной» вертикальной осью,



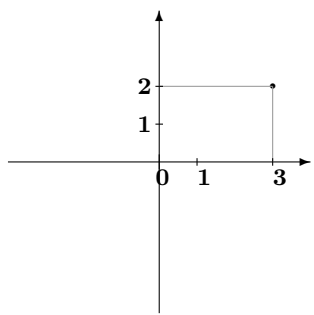
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Плохо, что для каждой точки придется строить свою ось.
Можно провести самую «экстремальную» из таких осей:
проходящую через начальную точку оси абсцисс.
В этом случае можно отказаться от «подвижной» вертикальной оси,
ограничившись «экстремальной» вертикальной осью,
и описывать точку с помощью ее проекций на пару фиксированных осей.



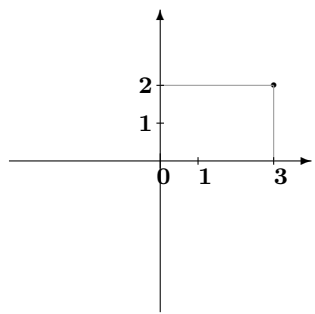
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Плохо, что для каждой точки придется строить свою ось.
Можно провести самую «экстремальную» из таких осей:
проходящую через начальную точку оси абсцисс.
В этом случае можно отказаться от «подвижной» вертикальной оси,
ограничившись «экстремальной» вертикальной осью,
и описывать точку с помощью ее проекций на пару фиксированных осей.




Таким образом, даже используя одну и ту же систему базовых стратегий можно получить результат существенно по-разному.

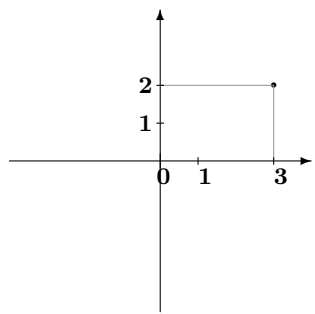
**Задача 4.** Используя стратегии рутинной деятельности получить прямоугольную декартову систему координат, если числовая ось уже известна.

**Ответ.** ***Цель***: *Установить взаимно однозначное соответствие между наборами чисел и точками плоскости.*

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

(Вариант, предложенный автором, Ю.Б. Мельниковым).

Плохо, что для каждой точки придется строить свою ось.
Можно провести самую «экстремальную» из таких осей:
проходящую через начальную точку оси абсцисс.
В этом случае можно отказаться от «подвижной» вертикальной оси,
ограничившись «экстремальной» вертикальной осью,
и описывать точку с помощью ее проекций на пару фиксированных осей.




Таким образом, даже используя одну и ту же систему базовых стратегий можно получить результат существенно по-разному.
На самом деле и результат может оказаться другим, например, можно было аналогичным образом получить полярную систему координат при той же формулировке цели.

# Решение задачи 5.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.**

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель,

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.
Свойства операций и других функций векторной алгебры...

Примерами функций векторной алгебры, не являющихся операциями (как сложение векторов, умножение вектора на число $\lambda$) являются:

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.
Свойства операций и других функций векторной алгебры...

Примерами функций векторной алгебры, не являющихся операциями (как сложение векторов, умножение вектора на число $\lambda$) являются:
*проекция вектора на ось*,

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.
Свойства операций и других функций векторной алгебры...

Примерами функций векторной алгебры, не являющихся операциями (как сложение векторов, умножение вектора на число $\lambda$) являются:
*проекция вектора на ось*, *скалярное произведение векторов* и т.д.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.
Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.
Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.
Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Например, утверждение о том, что для вектора $\overrightarrow{\mathbf{v}}$ с координатами $(v_x; v_y)$ координаты вектора $\lambda\overrightarrow{\mathbf{v}}$ равны основаны на свойстве суммы векторов и произведения вектора на число:

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Например, утверждение о том, что для вектора $\overrightarrow{\mathbf{v}}$ с координатами $(v_x; v_y)$ координаты вектора $\lambda\overrightarrow{\mathbf{v}}$ равны $(\lambda x; \lambda y)$ основаны на свойстве суммы векторов и произведения вектора на число:

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Например, утверждение о том, что для вектора $\overrightarrow{\mathbf{v}}$ с координатами $(v_x; v_y)$ координаты вектора $\lambda\overrightarrow{\mathbf{v}}$ равны $(\lambda x; \lambda y)$ основаны на свойстве суммы векторов и произведения вектора на число:

$\lambda\overrightarrow{\mathbf{v}} =$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Например, утверждение о том, что для вектора $\overrightarrow{\mathbf{v}}$ с координатами $(v_x; v_y)$ координаты вектора $\lambda\overrightarrow{\mathbf{v}}$ равны $(\lambda x; \lambda y)$ основаны на свойстве суммы векторов и произведения вектора на число:

$\lambda\overrightarrow{\mathbf{v}} = \lambda\left(v_x\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y\,\overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Например, утверждение о том, что для вектора $\overrightarrow{\mathbf{v}}$ с координатами $(v_x; v_y)$ координаты вектора $\lambda\overrightarrow{\mathbf{v}}$ равны $(\lambda x; \lambda y)$ основаны на свойстве суммы векторов и произведения вектора на число:

$\lambda\overrightarrow{\mathbf{v}} = \lambda\left(v_x\overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y\overrightarrow{\mathbf{j}}\right) = \lambda v_x\overrightarrow{\mathbf{i}} + \lambda v_y\overrightarrow{\mathbf{j}}.$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}) =$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$$\left(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}\right) = \left(u_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + u_y \overrightarrow{\mathbf{j}}, v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$$\left(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}\right) = \left(u_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + u_y \overrightarrow{\mathbf{j}}, v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

$$= u_x v_x \left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) + u_x v_y \left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) + u_y v_x \left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right) + u_y v_y \left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$$\left(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}\right) = \left(u_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + u_y \overrightarrow{\mathbf{j}}, v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

$$= u_x v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{1} + u_x v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{0} + u_y v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{0} + u_y v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{1} =$$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$$\left(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}\right) = \left(u_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + u_y \overrightarrow{\mathbf{j}}, v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

$$= u_x v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{1} + u_x v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{0} + u_y v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{0} + u_y v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{1} = u_x v_x + u_y v_y.$$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$$\left(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}\right) = \left(u_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + u_y \overrightarrow{\mathbf{j}}, v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

$$= u_x v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{1} + u_x v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{0} + u_y v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{0} + u_y v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{1} = u_x v_x + u_y v_y.$$

В этих примерах основой для обмена информацией между векторно-символической и координатной моделями является соотношение

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$$\left(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}\right) = \left(u_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + u_y \overrightarrow{\mathbf{j}}, v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

$$= u_x v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{1} + u_x v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{0} + u_y v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{0} + u_y v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{1} = u_x v_x + u_y v_y.$$

В этих примерах основой для обмена информацией между векторно-символической и координатной моделями является соотношение $\overrightarrow{\mathbf{v}}\,(v_x; v_y) \;\Leftrightarrow$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$$\left(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}\right) = \left(u_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + u_y \overrightarrow{\mathbf{j}}, v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

$$= u_x v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{1} + u_x v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{0} + u_y v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{0} + u_y v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{1} = u_x v_x + u_y v_y.$$

В этих примерах основой для обмена информацией между векторно-символической и координатной моделями является соотношение $\overrightarrow{\mathbf{v}}\,(v_x; v_y) \;\Leftrightarrow\; \overrightarrow{\mathbf{v}} = v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}$. (7)

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$$\left(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}\right) = \left(u_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + u_y \overrightarrow{\mathbf{j}}, v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

$$= u_x v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{1} + u_x v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{0} + u_y v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{0} + u_y v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{1} = u_x v_x + u_y v_y.$$

В этих примерах основой для обмена информацией между векторно-символической и координатной моделями является соотношение $\overrightarrow{\mathbf{v}}\,(v_x; v_y) \Leftrightarrow \overrightarrow{\mathbf{v}} = v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}$. (7)

Таким образом, **формулу (7)**, как и другие формулы, описывающие геометрические свойства векторов плоскости, можно рассматривать как элемент интерфейса между векторно-символической и координатной моделями алгебры геометрических векторов плоскости.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$$\left(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}\right) = \left(u_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + u_y \overrightarrow{\mathbf{j}}, v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

$$= u_x v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{1} + u_x v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{0} + u_y v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{0} + u_y v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{1} = u_x v_x + u_y v_y.$$

В этих примерах основой для обмена информацией между векторно-символической и координатной моделями является соотношение $\overrightarrow{\mathbf{v}}\,(v_x; v_y) \Leftrightarrow \overrightarrow{\mathbf{v}} = v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}$. (7)

Таким образом, **формулу (7)**, как и другие формулы, описывающие геометрические свойства векторов плоскости, можно рассматривать как элемент интерфейса между векторно-символической и координатной моделями алгебры геометрических векторов плоскости.

В тоже время **формула (7)**, наряду с другими формулами из указанного интерфейса, используется в качестве основы для определения координат вектора при построении понятия линейного пространства, рассматриваемого как модель.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Рассмотрим векторную алгебру как модель-триаду, компонентами которой являются векторно-геометрическая модель, векторно-символическая и координатная модели.

Свойства операций и других функций векторной алгебры в рамках теории моделирования естественно рассматривать как основу интерфейса между векторно-символической и координатной моделями.

Формула для вычисления скалярного произведения также основана на свойствах суммы векторов, произведения вектора на число и скалярного произведения векторов:

$$\left(\overrightarrow{\mathbf{u}}, \overrightarrow{\mathbf{v}}\right) = \left(u_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + u_y \overrightarrow{\mathbf{j}}, v_x \overrightarrow{\mathbf{i}} + v_y \overrightarrow{\mathbf{j}}\right) =$$

$$= u_x v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{1} + u_x v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{i}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{0} + u_y v_x \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{i}}\right)}_{0} + u_y v_y \underbrace{\left(\overrightarrow{\mathbf{j}}, \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)}_{1} = u_x v_x + u_y v_y.$$

Известный набор свойств скалярного произведения геометрических векторов, рассматриваемых как элемент интерфейса между векторно-символической и координатной моделями алгебры геометрических векторов плоскости, рассматриваются как основа для определения скалярного произведения в произвольном евклидовом линейном пространстве.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Тригонометрическую форму записи комплексного числа можно рассматривать как модель, построенная на основе интерфейса между комплексным числом как многочленом от переменной $i$ (алгебраическая форма представления комплексного числа) и вектором комплексной плоскости (умножение, выражаемое через модули вектором и аргумент комплексного числа).

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В дифференциальном и интегральном исчислении работа с функциями заменяется на работу с выражениями, эти функции задающими.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В дифференциальном и интегральном исчислении работа с функциями заменяется на работу с выражениями, эти функции задающими.
Например, выражение $(x^2 - \cos x)' = 2x + \sin x$ при буквальном прочтении должно вызывать недоумение: написано, что сначала мы должны подставить значение $x$, а потом вычислить производную!

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В дифференциальном и интегральном исчислении работа с функциями заменяется на работу с выражениями, эти функции задающими.

Например, выражение $(x^2 - \cos x)' = 2x + \sin x$ при буквальном прочтении должно вызывать недоумение: написано, что сначала мы должны подставить значение $x$, а потом вычислить производную!

В данной формуле $(x^2 - \cos x)$ трактуется как «обобщенное» алгебраическое выражение. Ситуация аналогична теории многочленов в алгебре, в которой многочлен трактуется как выражение от переменной, причем отнюдь не предполагается, что вместо этой переменной будет подставлено число.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В дифференциальном и интегральном исчислении работа с функциями заменяется на работу с выражениями, эти функции задающими.

Например, выражение $(x^2 - \cos x)' = 2x + \sin x$ при буквальном прочтении должно вызывать недоумение: написано, что сначала мы должны подставить значение $x$, а потом вычислить производную!

В данной формуле $(x^2 - \cos x)$ трактуется как «обобщенное» алгебраическое выражение. Ситуация аналогична теории многочленов в алгебре, в которой многочлен трактуется как выражение от переменной, причем отнюдь не предполагается, что вместо этой переменной будет подставлено число.

Скажем, комплексное число в алгебраической форме записи представляет собой многочлен от переменной $i$ с дополнительным определяющим соотношением $i^2 = -1$. Это соотношение показывает, что вместо $i$ нельзя подставить действительное число. Но, например, вместо $i$ можно подставить

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В дифференциальном и интегральном исчислении работа с функциями заменяется на работу с выражениями, эти функции задающими.

Например, выражение $(x^2 - \cos x)' = 2x + \sin x$ при буквальном прочтении должно вызывать недоумение: написано, что сначала мы должны подставить значение $x$, а потом вычислить производную!

В данной формуле $(x^2 - \cos x)$ трактуется как «обобщенное» алгебраическое выражение. Ситуация аналогична теории многочленов в алгебре, в которой многочлен трактуется как выражение от переменной, причем отнюдь не предполагается, что вместо этой переменной будет подставлено число.

Скажем, комплексное число в алгебраической форме записи представляет собой многочлен от переменной $i$ с дополнительным определяющим соотношением $i^2 = -1$. Это соотношение показывает, что вместо $i$ нельзя подставить действительное число. Но, например, вместо $i$ можно подставить матрицу $\begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix}$, но выражение $a + bi$ должно быть представлено не сокращенной, а в полной форме: $ai^0 + bi$.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В дифференциальном и интегральном исчислении работа с функциями заменяется на работу с выражениями, эти функции задающими.

Например, выражение $(x^2 - \cos x)' = 2x + \sin x$ при буквальном прочтении должно вызывать недоумение: написано, что сначала мы должны подставить значение $x$, а потом вычислить производную!

В данной формуле $(x^2 - \cos x)$ трактуется как «обобщенное» алгебраическое выражение. Ситуация аналогична теории многочленов в алгебре, в которой многочлен трактуется как выражение от переменной, причем отнюдь не предполагается, что вместо этой переменной будет подставлено число.

На самом деле модель, представленную дифференциальным и интегральным исчислениями, состоит из формул, в частности, термов, которые изначально можно рассматривать как интерфейс между числовой функцией, как отображением $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, и алгоритмом вычисления ее значения.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В учебниках алгебры нередко встречается трактовка матрицы как таблицы чисел. Матричная алгебра бывает представлена моделью, состоящей из таблиц чисел.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В учебниках алгебры нередко встречается трактовка матрицы как таблицы чисел. Матричная алгебра бывает представлена моделью, состоящей из таблиц чисел.
Фактически таблицу чисел следует воспринимать как интерфейс между матрицей (как функцией $\{1;\ 2;\ \ldots;\ m\} \times \{1;\ 2;\ \ldots;\ n\} \to \mathbb{R}$) и числовым массивом, представляющим матрицу.
Например, матрицу как функцию от номера строки и номера столбца, можно задать таблицей значений

| $(i;\ j)$ | $(1;\ 1)$ | $(1;\ 2)$ | $(1;\ 3)$ | $(2;\ 1)$ | $(2;\ 2)$ | $(2;\ 3)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $m(i;\ j)$ | $-5$ | $8$ | $4$ | $2$ | $-3$ | $0$ |

или массивом $m_{1;1} = -5$, $m_{1;2} = 8$, $m_{1;3} = 4$, $m_{2;1} = 2$, $m_{2;2} = -3$, $m_{2;3} = 0$.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В учебниках алгебры нередко встречается трактовка матрицы как таблицы чисел. Матричная алгебра бывает представлена моделью, состоящей из таблиц чисел.
Фактически таблицу чисел следует воспринимать как интерфейс между матрицей (как функцией $\{1;\ 2;\ \ldots;\ m\} \times \{1;\ 2;\ \ldots;\ n\} \to \mathbb{R}$) и числовым массивом, представляющим матрицу.
Например, матрицу как функцию от номера строки и номера столбца, можно задать таблицей значений

| $(i;\ j)$ | $(1;\ 1)$ | $(1;\ 2)$ | $(1;\ 3)$ | $(2;\ 1)$ | $(2;\ 2)$ | $(2;\ 3)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $m(i;\ j)$ | $-5$ | $8$ | $4$ | $2$ | $-3$ | $0$ |

или массивом $m_{1;1} = -5$, $m_{1;2} = 8$, $m_{1;3} = 4$, $m_{2;1} = 2$, $m_{2;2} = -3$, $m_{2;3} = 0$.

В математике такой массив обычно оформляется в виде таблицы $\begin{pmatrix} -5 & 8 & 4 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В учебниках алгебры нередко встречается трактовка матрицы как таблицы чисел. Матричная алгебра бывает представлена моделью, состоящей из таблиц чисел.
Фактически таблицу чисел следует воспринимать как интерфейс между матрицей (как функцией $\{1;\ 2;\ \ldots;\ m\} \times \{1;\ 2;\ \ldots;\ n\} \to \mathbb{R}$) и числовым массивом, представляющим матрицу.
Например, матрицу как функцию от номера строки и номера столбца, можно задать таблицей значений

| $(i;\ j)$ | $(1;\ 1)$ | $(1;\ 2)$ | $(1;\ 3)$ | $(2;\ 1)$ | $(2;\ 2)$ | $(2;\ 3)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $m(i;\ j)$ | $-5$ | $8$ | $4$ | $2$ | $-3$ | $0$ |

или массивом $m_{1;1} = -5$, $m_{1;2} = 8$, $m_{1;3} = 4$, $m_{2;1} = 2$, $m_{2;2} = -3$, $m_{2;3} = 0$.

В математике такой массив обычно оформляется в виде таблицы $\begin{pmatrix} -5 & 8 & 4 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$.

На практике матрицу нередко отождествляют с этими таблицами (причем не только студенты!), алгоритмы выполнения операций матричной алгебры рассматривают именно для них. Более того, студенты иногда бывают сосредоточены на усвоении алгоритма выполнения операций с таблицей, в ущерб работе с формулой, задающей эту операцию.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В учебниках алгебры нередко встречается трактовка матрицы как таблицы чисел. Матричная алгебра бывает представлена моделью, состоящей из таблиц чисел.

Фактически таблицу чисел следует воспринимать как интерфейс между матрицей (как функцией $\{1;\ 2;\ \ldots;\ m\} \times \{1;\ 2;\ \ldots;\ n\} \to \mathbb{R}$) и числовым массивом, представляющим матрицу.

Например, матрицу как функцию от номера строки и номера столбца, можно задать таблицей значений

| $(i;\ j)$ | $(1;\ 1)$ | $(1;\ 2)$ | $(1;\ 3)$ | $(2;\ 1)$ | $(2;\ 2)$ | $(2;\ 3)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $m(i;\ j)$ | $-5$ | $8$ | $4$ | $2$ | $-3$ | $0$ |

или массивом $m_{1;1} = -5$, $m_{1;2} = 8$, $m_{1;3} = 4$, $m_{2;1} = 2$, $m_{2;2} = -3$, $m_{2;3} = 0$.

В математике такой массив обычно оформляется в виде таблицы $\begin{pmatrix} -5 & 8 & 4 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$.

На практике матрицу нередко отождествляют с этими таблицами (причем не только студенты!), алгоритмы выполнения операций матричной алгебры рассматривают именно для них. Более того, студенты иногда бывают сосредоточены на усвоении алгоритма выполнения операций с таблицей, в ущерб работе с формулой, задающей эту операцию.

Например, встречается ситуация, когда студент (допустим, на экзамене) уверенно перемножает матрицы, заданные таблицами, но нее в состоянии написать формулу из определения произведения матриц:

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В учебниках алгебры нередко встречается трактовка матрицы как таблицы чисел. Матричная алгебра бывает представлена моделью, состоящей из таблиц чисел.
Фактически таблицу чисел следует воспринимать как интерфейс между матрицей (как функцией $\{1;\ 2;\ \ldots;\ m\} \times \{1;\ 2;\ \ldots;\ n\} \to \mathbb{R}$) и числовым массивом, представляющим матрицу.
Например, матрицу как функцию от номера строки и номера столбца, можно задать таблицей значений

| $(i;\ j)$ | $(1;\ 1)$ | $(1;\ 2)$ | $(1;\ 3)$ | $(2;\ 1)$ | $(2;\ 2)$ | $(2;\ 3)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $m(i;\ j)$ | $-5$ | $8$ | $4$ | $2$ | $-3$ | $0$ |

или массивом $m_{1;1} = -5$, $m_{1;2} = 8$, $m_{1;3} = 4$, $m_{2;1} = 2$, $m_{2;2} = -3$, $m_{2;3} = 0$.

В математике такой массив обычно оформляется в виде таблицы $\begin{pmatrix} -5 & 8 & 4 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$.

На практике матрицу нередко отождествляют с этими таблицами (причем не только студенты!), алгоритмы выполнения операций матричной алгебры рассматривают именно для них. Более того, студенты иногда бывают сосредоточены на усвоении алгоритма выполнения операций с таблицей, в ущерб работе с формулой, задающей эту операцию.
Например, встречается ситуация, когда студент (допустим, на экзамене) уверенно перемножает матрицы, заданные таблицами, но нее в состоянии написать формулу из определения произведения матриц:

$\mathbf{C} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{B} \quad \Leftrightarrow$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В учебниках алгебры нередко встречается трактовка матрицы как таблицы чисел. Матричная алгебра бывает представлена моделью, состоящей из таблиц чисел.
Фактически таблицу чисел следует воспринимать как интерфейс между матрицей (как функцией $\{1;\ 2;\ \ldots;\ m\} \times \{1;\ 2;\ \ldots;\ n\} \to \mathbb{R}$) и числовым массивом, представляющим матрицу.
Например, матрицу как функцию от номера строки и номера столбца, можно задать таблицей значений

| $(i;\ j)$ | $(1;\ 1)$ | $(1;\ 2)$ | $(1;\ 3)$ | $(2;\ 1)$ | $(2;\ 2)$ | $(2;\ 3)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $m(i;\ j)$ | $-5$ | $8$ | $4$ | $2$ | $-3$ | $0$ |

или массивом $m_{1;1} = -5$, $m_{1;2} = 8$, $m_{1;3} = 4$, $m_{2;1} = 2$, $m_{2;2} = -3$, $m_{2;3} = 0$.

В математике такой массив обычно оформляется в виде таблицы $\begin{pmatrix} -5 & 8 & 4 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$.

На практике матрицу нередко отождествляют с этими таблицами (причем не только студенты!), алгоритмы выполнения операций матричной алгебры рассматривают именно для них. Более того, студенты иногда бывают сосредоточены на усвоении алгоритма выполнения операций с таблицей, в ущерб работе с формулой, задающей эту операцию.
Например, встречается ситуация, когда студент (допустим, на экзамене) уверенно перемножает матрицы, заданные таблицами, но нее в состоянии написать формулу из определения произведения матриц:

$\mathbf{C} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{B} \quad \Leftrightarrow \quad c_{ij} =$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В учебниках алгебры нередко встречается трактовка матрицы как таблицы чисел. Матричная алгебра бывает представлена моделью, состоящей из таблиц чисел.
Фактически таблицу чисел следует воспринимать как интерфейс между матрицей (как функцией $\{1;\ 2;\ \ldots;\ m\} \times \{1;\ 2;\ \ldots;\ n\} \to \mathbb{R}$) и числовым массивом, представляющим матрицу.
Например, матрицу как функцию от номера строки и номера столбца, можно задать таблицей значений

| $(i;\ j)$ | $(1;\ 1)$ | $(1;\ 2)$ | $(1;\ 3)$ | $(2;\ 1)$ | $(2;\ 2)$ | $(2;\ 3)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $m(i;\ j)$ | $-5$ | $8$ | $4$ | $2$ | $-3$ | $0$ |

или массивом $m_{1;1} = -5$, $m_{1;2} = 8$, $m_{1;3} = 4$, $m_{2;1} = 2$, $m_{2;2} = -3$, $m_{2;3} = 0$.

В математике такой массив обычно оформляется в виде таблицы $\begin{pmatrix} -5 & 8 & 4 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$.

На практике матрицу нередко отождествляют с этими таблицами (причем не только студенты!), алгоритмы выполнения операций матричной алгебры рассматривают именно для них. Более того, студенты иногда бывают сосредоточены на усвоении алгоритма выполнения операций с таблицей, в ущерб работе с формулой, задающей эту операцию.
Например, встречается ситуация, когда студент (допустим, на экзамене) уверенно перемножает матрицы, заданные таблицами, но нее в состоянии написать формулу из определения произведения матриц:

$$\mathbf{C} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{B} \quad \Leftrightarrow \quad c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \ldots + a_{n1}b_{nj} =$$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** В учебниках алгебры нередко встречается трактовка матрицы как таблицы чисел. Матричная алгебра бывает представлена моделью, состоящей из таблиц чисел.
Фактически таблицу чисел следует воспринимать как интерфейс между матрицей (как функцией $\{1;\ 2;\ \ldots;\ m\} \times \{1;\ 2;\ \ldots;\ n\} \to \mathbb{R}$) и числовым массивом, представляющим матрицу.
Например, матрицу как функцию от номера строки и номера столбца, можно задать таблицей значений

| $(i;\ j)$ | $(1;\ 1)$ | $(1;\ 2)$ | $(1;\ 3)$ | $(2;\ 1)$ | $(2;\ 2)$ | $(2;\ 3)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $m(i;\ j)$ | $-5$ | $8$ | $4$ | $2$ | $-3$ | $0$ |

или массивом $m_{1;1} = -5$, $m_{1;2} = 8$, $m_{1;3} = 4$, $m_{2;1} = 2$, $m_{2;2} = -3$, $m_{2;3} = 0$.

В математике такой массив обычно оформляется в виде таблицы $\begin{pmatrix} -5 & 8 & 4 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$.

На практике матрицу нередко отождествляют с этими таблицами (причем не только студенты!), алгоритмы выполнения операций матричной алгебры рассматривают именно для них. Более того, студенты иногда бывают сосредоточены на усвоении алгоритма выполнения операций с таблицей, в ущерб работе с формулой, задающей эту операцию.
Например, встречается ситуация, когда студент (допустим, на экзамене) уверенно перемножает матрицы, заданные таблицами, но нее в состоянии написать формулу из определения произведения матриц:

$$\mathbf{C} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{B} \quad \Leftrightarrow \quad c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \ldots + a_{n1}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Функцию можно рассматривать как интерфейс для передачи информации о том, какой элемент взят из области ее определения (указывая его образ) и наоборот, о том, какой элемент был взят из области значений (указывая множество всех его прообразов).

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Функцию можно рассматривать как интерфейс для передачи информации о том, какой элемент взят из области ее определения (указывая его образ) и наоборот, о том, какой элемент был взят из области значений (указывая множество всех его прообразов).
С этой точки зрения функциональные пространства можно считать моделью, построенной из элементов интерфейсного компонента.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Конкретное описание способа вычисления значения функции (вообще говоря, приближенного вычисления) можно трактовать как интерфейс между функцией как отображением и алгоритмом вычисления значения.

**Задача 5.** Приведите примеры применения стратегии построения модели из компонентов интерфейсного компонента.

**Ответ.** Конкретное описание способа вычисления значения функции (вообще говоря, приближенного вычисления) можно трактовать как интерфейс между функцией как отображением и алгоритмом вычисления значения.

С этой точки зрения определение элементарных функций через ряды в теории функций комплексной переменной можно трактовать как пример построения модели из элементов интерфейсного компонента.

# Решение задачи 6.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.
**Ответ.**

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.
**Ответ.** Форма представления результата не задана.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** Форма представления результата не задана.

Это отличает данную задачу от заданий «найти уравнение прямой», «найти число» (в это случае обычно нетрудно догадаться, в каком виде требуется представить результат) и др.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** Форма представления результата не задана.

Поэтому трудно рассчитывать на успех применения стратегий рутинного моделирования.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** Форма представления результата не задана.

Поэтому трудно рассчитывать на успех применения стратегий рутинного моделирования. Попробуем применить стратегии рутинной проектной деятельности.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.**

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

$a^{n+0} =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$.

Сначала разберемся с возведением в 0.

$a^{n+0} = a^n \cdot a^0$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$.

Сначала разберемся с возведением в 0.

$= a^{n+0} = a^n \cdot a^0$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

$a^n = a^{n+0} = a^n \cdot a^0$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

$a^n = a^{n+0} = a^n \cdot a^0 \quad \Rightarrow$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

$a^n = a^{n+0} = a^n \cdot a^0 \quad \Rightarrow \quad a^0 =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

$a^n = a^{n+0} = a^n \cdot a^0 \quad \Rightarrow \quad a^0 = \dfrac{a^n}{a^n} =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

$a^n = a^{n+0} = a^n \cdot a^0 \quad \Rightarrow \quad a^0 = \dfrac{a^n}{a^n} = 1.$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1$,

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сначала разберемся с возведением в 0.

$a^n = a^{n+0} = a^n \cdot a^0 \quad \Rightarrow \quad a^0 = \dfrac{a^n}{a^n} = 1.$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1$,

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Теперь поймем, как возводить в отрицательную степень.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1$,

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Теперь поймем, как возводить в отрицательную степень.

$a^{b+c} = a^b \cdot a^c$, поэтому для положительного $b$ получаем

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1$,

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Теперь поймем, как возводить в отрицательную степень.

$a^{b+c} = a^b \cdot a^c$, поэтому для положительного $b$ получаем $a^{b-b} =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1$,

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Теперь поймем, как возводить в отрицательную степень.

$a^{b+c} = a^b \cdot a^c$, поэтому для положительного $b$ получаем $a^{b-b} = a^b \cdot a^{-b}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1$,

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Теперь поймем, как возводить в отрицательную степень.

$a^{b+c} = a^b \cdot a^c$, поэтому для положительного $b$ получаем $= a^{b-b} = a^b \cdot a^{-b}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1$,

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Теперь поймем, как возводить в отрицательную степень.

$a^{b+c} = a^b \cdot a^c$, поэтому для положительного $b$ получаем $= a^0 = a^{b-b} = a^b \cdot a^{-b}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1$,

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Теперь поймем, как возводить в отрицательную степень.

$a^{b+c} = a^b \cdot a^c$, поэтому для положительного $b$ получаем $1 = a^0 = a^{b-b} = a^b \cdot a^{-b}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1$,

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Теперь поймем, как возводить в отрицательную степень.

$a^{b+c} = a^b \cdot a^c$, поэтому для положительного $b$ получаем $1 = a^0 = a^{b-b} = a^b \cdot a^{-b}$.

Значит, $a^{-b} =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1$,

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Теперь поймем, как возводить в отрицательную степень.

$a^{b+c} = a^b \cdot a^c$, поэтому для положительного $b$ получаем $1 = a^0 = a^{b-b} = a^b \cdot a^{-b}$.

Значит, $a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Теперь поймем, как возводить в отрицательную степень.

$a^{b+c} = a^b \cdot a^c$, поэтому для положительного $b$ получаем $1 = a^0 = a^{b-b} = a^b \cdot a^{-b}$.

Значит, $a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сейчас определим $a^{1/n}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сейчас определим $a^{1/n}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сейчас определим $a^{1/n}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сейчас определим $a^{1/n}$.

$\left(a^{1/n}\right)^n =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сейчас определим $a^{1/n}$.

$\left(a^{1/n}\right)^n = \underbrace{a^{1/n} \cdot a^{1/n} \cdot \ldots \cdot a^{1/n}}_{n \text{ множителей}} =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сейчас определим $a^{1/n}$.

$\left(a^{1/n}\right)^n = \underbrace{a^{1/n} \cdot a^{1/n} \cdot \ldots \cdot a^{1/n}}_{n \text{ множителей}} = a^{n/n} =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сейчас определим $a^{1/n}$.

$\left(a^{1/n}\right)^n = \underbrace{a^{1/n} \cdot a^{1/n} \cdot \ldots \cdot a^{1/n}}_{n \text{ множителей}} = a^{n/n} = a.$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Сейчас определим $a^{1/n}$.

$\left(a^{1/n}\right)^n = \underbrace{a^{1/n} \cdot a^{1/n} \cdot \ldots \cdot a^{1/n}}_{n \text{ множителей}} = a^{n/n} = a.$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Значит, $a^{m/n} =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Значит, $a^{m/n} = a^{(1/n)\cdot m} =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Значит, $a^{m/n} = a^{(1/n)\cdot m} = \left(a^{1/n}\right)^m =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Значит, $a^{m/n} = a^{(1/n)\cdot m} = \left(a^{1/n}\right)^m = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$.

Значит, $a^{m/n} = a^{(1/n)\cdot m} = \left(a^{1/n}\right)^m = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a}, \quad a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$.

Значит, $a^{m/n} = a^{(1/n)\cdot m} = \left(a^{1/n}\right)^m = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a}, \quad a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Для $\alpha \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q}$ имеем $a^\alpha =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a}, \quad a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Для $\alpha \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q}$ имеем $a^\alpha =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \dfrac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a}, \quad a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m},$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$ .

Для $\alpha \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q}$ имеем $a^\alpha =$

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \frac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a}, \quad a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m},$$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$.

Для $\alpha \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q}$ имеем $a^\alpha = \lim\limits_{\frac{m}{n} \to \alpha} a^{m/n}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \frac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a}, \quad a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}, \quad a^\alpha = \lim_{\frac{m}{n} \to \alpha} a^{m/n}.$$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$.

Для $\alpha \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q}$ имеем $a^\alpha = \lim\limits_{\frac{m}{n} \to \alpha} a^{m/n}$.

**Задача 6.** С помощью рутинных стратегий определить $a^b$ для $a > 0$ и $b \in \mathbb{R}$.

**Ответ.** В данном случае «определить» означает «сформировать алгоритм вычисления».

| **Рутинного моделирования** | **Специфические стратегии** | |
|---|---|---|
| **Адаптации известной модели** | **Построения новой модели** | **Работы с моделями адекв-ти** |
| поиска и использования аналогии | комбинирования моделей | приоритета «экстремальности» |
| обогащения, редуцирования и др. | перехода от деталей к агрегатам | предвкушения |
| смены ролей и приоритетов | постр-я модели из интерфейса | работы с ограничениями |

Надо сохранить основные свойства возведения в натуральную степень.

$$a^0 = 1, \quad a^{-b} = \frac{1}{a^b}, \quad a^{1/n} = \sqrt[n]{a}, \quad a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}, \quad a^\alpha = \lim_{\frac{m}{n} \to \alpha} a^{m/n}.$$

Для натурального числа $n$ и $a > 0$ имеем $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ множителей}}$.

Для $\alpha \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q}$ имеем $a^\alpha = \lim\limits_{\frac{m}{n} \to \alpha} a^{m/n}$.

Задача решена.

# Решение задачи 7.

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

Начнем с применения стратегии

**Стратегии:**

*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

Начнем с применения стратегии

**Стратегии:**

*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

Начнем с применения стратегии рутинного моделирования.

**Стратегии:**

*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

Начнем с применения стратегии рутинного моделирования.

Точнее, со стратегии алгоритмического построения модели.

**Стратегии:**

*рутинного моделирования;*

*построения новой модели;*

*работы с адекватностью.*

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$

**Стратегии:**

*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$

**Стратегии:**

*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**

*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

В настоящий момент оптимальной представляется стратегия

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

В настоящий момент оптимальной представляется стратегия построения новой модели.

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

В настоящий момент оптимальной представляется стратегия построения новой модели.

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

В настоящий момент оптимальной представляется стратегия построения новой модели. Раскроем базовые подстратегии этой стратегии.

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

В настоящий момент оптимальной представляется стратегия построения новой модели. Раскроем базовые подстратегии этой стратегии.

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

В настоящий момент оптимальной представляется стратегия построения новой модели.
Раскроем базовые подстратегии этой стратегии.
Сейчас сложились условия для применения стратегии

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

В настоящий момент оптимальной представляется стратегия построения новой модели.
Раскроем базовые подстратегии этой стратегии.
Сейчас сложились условия для применения стратегии перехода от деталей к агрегатам.

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

В настоящий момент оптимальной представляется стратегия построения новой модели.
Раскроем базовые подстратегии этой стратегии.
Сейчас сложились условия для применения стратегии перехода от деталей к агрегатам.

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа
$a \cdot b_0, \quad a \cdot b_1 \cdot 10, \quad a \cdot b_2 \cdot 100, \quad \dots, \quad a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа $a \cdot b_0$, $a \cdot b_1 \cdot 10$, $a \cdot b_2 \cdot 100$, $\dots$, $a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

---

$a \cdot b_0$

---

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа $a \cdot b_0$, $a \cdot b_1 \cdot 10$, $a \cdot b_2 \cdot 100$, $\dots$, $a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

---

$a \cdot b_0$
$+ a \cdot b_1 \cdot 10$

---

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа $a \cdot b_0$, $a \cdot b_1 \cdot 10$, $a \cdot b_2 \cdot 100$, $\dots$, $a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r} \hline a \cdot b_0 \\ +\, a \cdot b_1 \cdot 10 \\ +\, a \cdot b_2 \cdot 100 \\ \\ \hline \end{array}$$

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа
$a \cdot b_0, \quad a \cdot b_1 \cdot 10, \quad a \cdot b_2 \cdot 100, \quad \dots, \quad a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r} a \cdot b_0 \\ +\, a \cdot b_1 \cdot 10 \\ +\, a \cdot b_2 \cdot 100 \\ +\, a \cdot b_3 \cdot 1000 \\ + \\ \hline \end{array}$$

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа
$a \cdot b_0, \quad a \cdot b_1 \cdot 10, \quad a \cdot b_2 \cdot 100, \quad \dots, \quad a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r} a \cdot b_0 \\ +\, a \cdot b_1 \cdot 10 \\ +\, a \cdot b_2 \cdot 100 \\ +\, a \cdot b_3 \cdot 1000 \\ + \quad \dots \\ \hline \end{array}$$

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа $a \cdot b_0$, $a \cdot b_1 \cdot 10$, $a \cdot b_2 \cdot 100$, $\dots$, $a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r}
\hline
a \cdot b_0 \\
+\,a \cdot b_1 \cdot 10 \\
+\,a \cdot b_2 \cdot 100 \\
+\,a \cdot b_3 \cdot 1000 \\
+\quad \dots \\
\hline
\dots
\end{array}$$

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*комбинирования моделей;*
*перехода к агрегатам;*
*модель их интерфейса.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа
$a \cdot b_0, \quad a \cdot b_1 \cdot 10, \quad a \cdot b_2 \cdot 100, \quad \dots, \quad a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r} a \cdot b_0 \\ +\, a \cdot b_1 \cdot 10 \\ +\, a \cdot b_2 \cdot 100 \\ +\, a \cdot b_3 \cdot 1000 \\ +\quad \dots \\ \hline \dots \end{array}$$

Надо в записи как-то отразить исходные множители...

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа
$a \cdot b_0, \quad a \cdot b_1 \cdot 10, \quad a \cdot b_2 \cdot 100, \quad \dots, \quad a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r} a \cdot b_0 \\ +\, a \cdot b_1 \cdot 10 \\ +\, a \cdot b_2 \cdot 100 \\ +\, a \cdot b_3 \cdot 1000 \\ +\quad \dots \\ \hline \dots \end{array}$$

Надо в записи как-то отразить исходные множители...

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**

*рутинного моделирования;*
*построения новой модели;*
*работы с адекватностью.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа
$a \cdot b_0, \quad a \cdot b_1 \cdot 10, \quad a \cdot b_2 \cdot 100, \quad \dots, \quad a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r}
\hline
a \cdot b_0 \\
+\,a \cdot b_1 \cdot 10 \\
+\,a \cdot b_2 \cdot 100 \\
+\,a \cdot b_3 \cdot 1000 \\
+\quad \dots \\
\hline
\dots
\end{array}$$

Надо в записи как-то отразить исходные множители...

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*поиска аналогии;*
*обогащения модели;*
*смены ролей и приоритетов.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа
$a \cdot b_0, \quad a \cdot b_1 \cdot 10, \quad a \cdot b_2 \cdot 100, \quad \dots, \quad a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r} a \cdot b_0 \\ +\, a \cdot b_1 \cdot 10 \\ +\, a \cdot b_2 \cdot 100 \\ +\, a \cdot b_3 \cdot 1000 \\ +\quad \dots \\ \hline \dots \end{array}$$

Надо в записи как-то отразить исходные множители...

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*поиска аналогии;*
*обогащения модели;*
*смены ролей и приоритетов.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа
$a \cdot b_0, \quad a \cdot b_1 \cdot 10, \quad a \cdot b_2 \cdot 100, \quad \dots, \quad a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r} a \cdot b_0 \\ +\, a \cdot b_1 \cdot 10 \\ +\, a \cdot b_2 \cdot 100 \\ +\, a \cdot b_3 \cdot 1000 \\ +\quad \dots \\ \hline \dots \end{array}$$

Надо в записи как-то отразить исходные множители...

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*поиска аналогии;*
*обогащения модели;*
*смены ролей и приоритетов.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа
$a \cdot b_0, \quad a \cdot b_1 \cdot 10, \quad a \cdot b_2 \cdot 100, \quad \dots, \quad a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r} a \\ \times [b_m b_{m-1} \dots b_3 b_2 b_1 b_0] \\ \hline a \cdot b_0 \\ + a \cdot b_1 \cdot 10 \\ + a \cdot b_2 \cdot 100 \\ + a \cdot b_3 \cdot 1000 \\ + \quad \dots \\ \hline \dots \end{array}$$

Надо в записи как-то отразить исходные множители...

**Задача 7.** Сформировать алгоритм умножения натуральных чисел «столбиком», пользуясь **стратегией рутинной проектной деятельности**.

**Ответ.**

$$a \cdot b = a \cdot [b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0] =$$
$$= a \cdot \left( b_m 10^m + b_{m-1} 10^{m-1} + \dots + b_1 10 + b_0 \right) =$$
$$= 10^m a \cdot b_m + 10^{m-1} a \cdot b_{m-1} + \dots + 10a \cdot b_1 + a \cdot b_0.$$

**Стратегии:**
*поиска аналогии;*
*обогащения модели;*
*смены ролей и приоритетов.*

Расположим в столбик строки цифр, представляющие числа
$a \cdot b_0, \quad a \cdot b_1 \cdot 10, \quad a \cdot b_2 \cdot 100, \quad \dots, \quad a \cdot b_m \cdot 10^m$, выравнивая их по правому краю:

$$\begin{array}{r} a \\ \times [b_m b_{m-1} \dots b_3 b_2 b_1 b_0] \\ \hline a \cdot b_0 \\ + a \cdot b_1 \cdot 10 \\ + a \cdot b_2 \cdot 100 \\ + a \cdot b_3 \cdot 1000 \\ + \quad \dots \\ \hline \dots \end{array}$$

Получили традиционное умножение чисел «столбиком».

# Решение задачи 8.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

Начнем с поиска предмета исследования.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

Начнем с поиска предмета исследования.

Мы изучали многоугольники, уделяя особое внимание

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

Начнем с поиска предмета исследования.

Мы изучали многоугольники, уделяя особое внимание

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*

Начнем с поиска предмета исследования.

Мы изучали многоугольники, уделяя особое внимание

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*
*предвкушения;*
*перехода от изучения элемента к системе элементов.*

Начнем с поиска предмета исследования.

Мы изучали многоугольники, уделяя особое внимание

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*

Начнем с поиска предмета исследования.

Мы изучали многоугольники, уделяя особое внимание

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*

Начнем с поиска предмета исследования.

Мы изучали многоугольники, уделяя особое внимание треугольникам,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*

Начнем с поиска предмета исследования.

Мы изучали многоугольники, уделяя особое внимание треугольникам, как многоугольникам с наименьшим возможным числом сторон.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

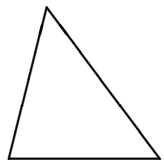
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Начнем с поиска предмета исследования.

Мы изучали многоугольники, уделяя особое внимание треугольникам.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

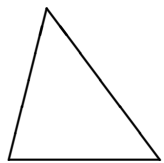
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Какие треугольники наиболее интересны?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

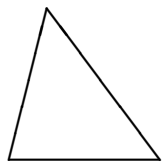
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Какие треугольники наиболее интересны?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

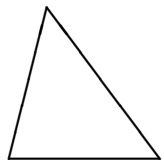
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Какие треугольники наиболее интересны?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

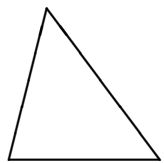
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Какие треугольники наиболее интересны?

Равнобедренные и прямоугольные.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

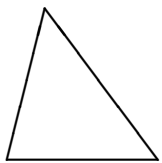
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Какие треугольники наиболее интересны?

Равнобедренные и прямоугольные.

Сегодня займемся треугольниками.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

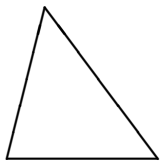
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Какие треугольники наиболее интересны?

Равнобедренные и прямоугольные.

Сегодня займемся прямоугольными треугольниками.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

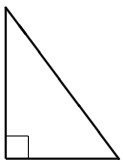
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Какие треугольники наиболее интересны?

Равнобедренные и прямоугольные.

Сегодня займемся прямоугольными треугольниками.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

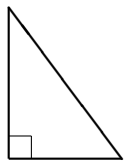
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

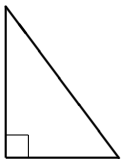
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

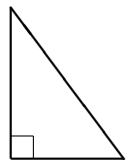
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

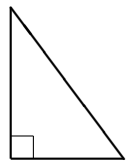
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника:

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

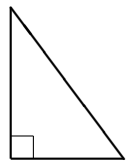
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

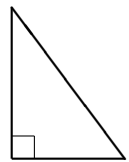
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

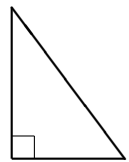
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим суммы?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

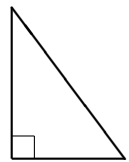
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим сумму величин углов?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

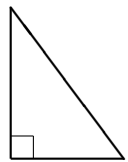
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим сумму величин углов? Получим 180° или, что то же самое радиан.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

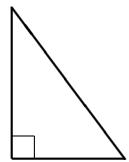
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим сумму величин углов? Получим $180^\circ$ или, что то же самое $\pi$ радиан.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

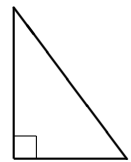
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим сумму величин углов? Получим $180^\circ$ или, что то же самое $\pi$ радиан.

Кстати, единицу измерения «радиан» можно не указывать, поскольку величина угла в радианах — это отношение длины дуги к длине радиусу окружности.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

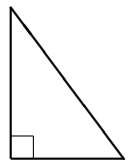
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим сумму величин углов? Получим $180^\circ$ или, что то же самое $\pi$ радиан.

Рассмотрим сумму длин сторон?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

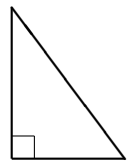
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим сумму величин углов? Получим $180^\circ$ или, что то же самое $\pi$ радиан.

Рассмотрим сумму длин сторон? Это периметр, вроде бы пока не интересно.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

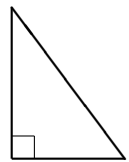
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим сумму величин углов? Получим $180^\circ$ или, что то же самое $\pi$ радиан.

Рассмотрим сумму длин сторон? Это периметр, вроде бы пока не интересно.

Суммировать длины и величины углов геометрически бессмысленно, т.е.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

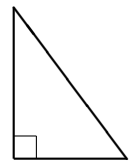
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим сумму величин углов? Получим $180^\circ$ или, что то же самое $\pi$ радиан.

Рассмотрим сумму длин сторон? Это периметр, вроде бы пока не интересно.

Суммировать длины и величины углов геометрически бессмысленно, т.е. мы не сможем это интерпретировать геометрически.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

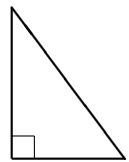
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим сумму величин углов? Получим $180^\circ$ или, что то же самое $\pi$ радиан.

Рассмотрим сумму длин сторон? Это периметр, вроде бы пока не интересно.

Суммировать длины и величины углов геометрически бессмысленно, т.е. мы не сможем это интерпретировать геометрически.

Итак, с суммой вроде бы не получилось ничего интересного.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

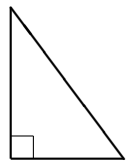
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим произведения величин?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

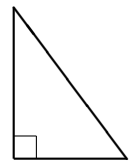
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим произведения величин?

Стандартная геометрическая интерпретация произведения величин углов в планиметрии

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

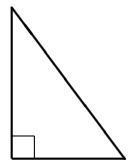
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим произведения величин?

Стандартная геометрическая интерпретация произведения величин углов в планиметрии нами не рассматривалась.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

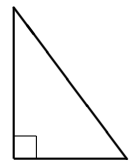
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим произведения величин?

Стандартная геометрическая интерпретация произведения величин углов в планиметрии нами не рассматривалась.

Типовой интерпретацией произведения длин отрезков является

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

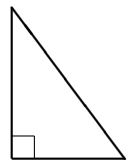
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим произведения величин?

Стандартная геометрическая интерпретация произведения величин углов в планиметрии нами не рассматривалась.

Типовой интерпретацией произведения длин отрезков является площадь прямоугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

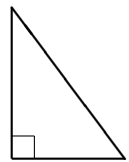
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Рассмотрим произведения длин сторон.

Треугольник — фигура довольно простая, поэтому установить отношения между ее элементами будет проблематично.

Поэтому попробуем установить отношения между величинами элементов треугольника: длин сторон и величин углов.

Рассмотрим произведения величин?

Стандартная геометрическая интерпретация произведения величин углов в планиметрии нами не рассматривалась.

Типовой интерпретацией произведения длин отрезков является площадь прямоугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

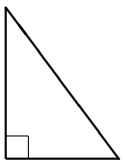
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

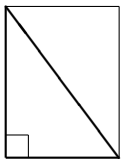
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

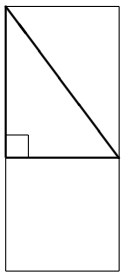
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

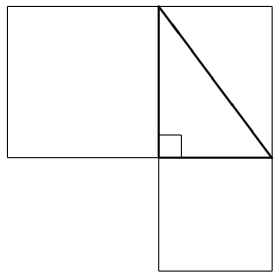
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

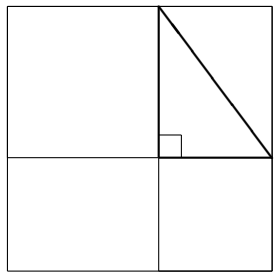
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

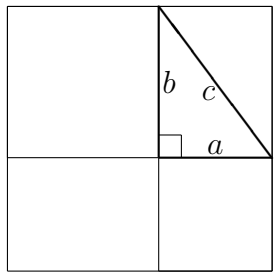
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

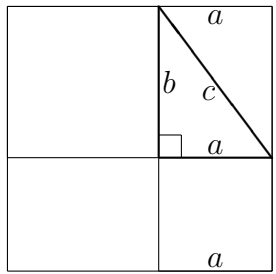
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

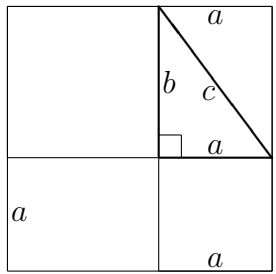
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

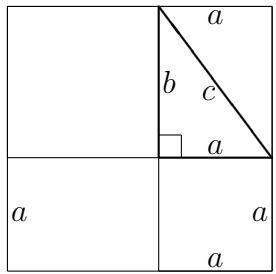
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

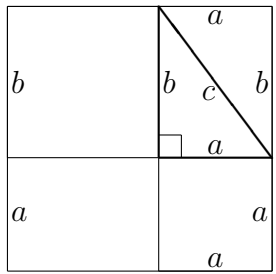
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

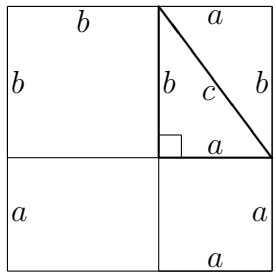
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

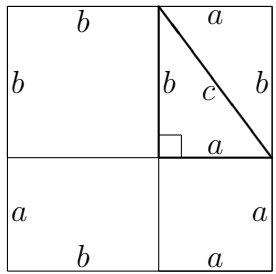
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

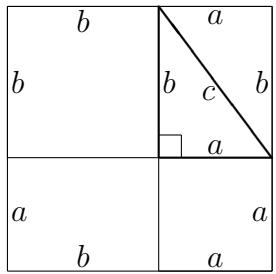
***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

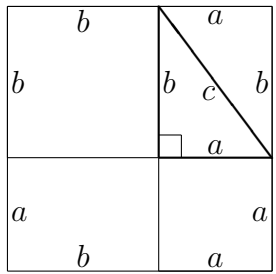
***рутинного моделирования;***

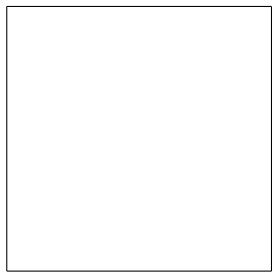
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*



Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

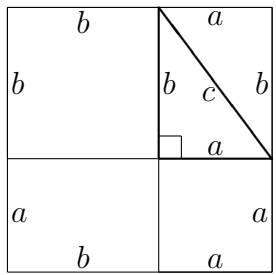
***рутинного моделирования;***

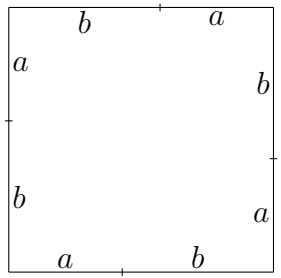
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

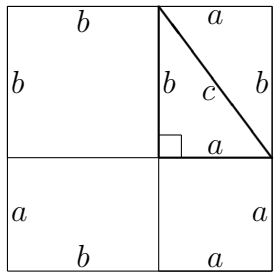
***рутинного моделирования;***

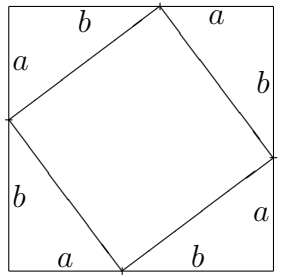
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

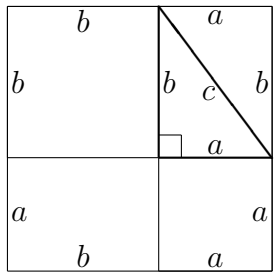
***рутинного моделирования;***

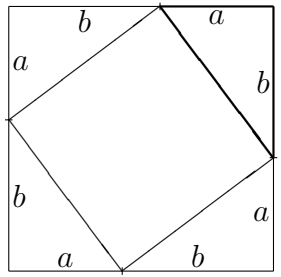
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

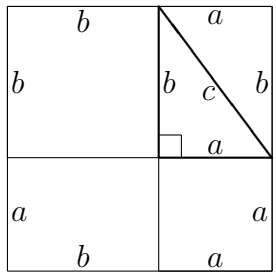
***рутинного моделирования;***

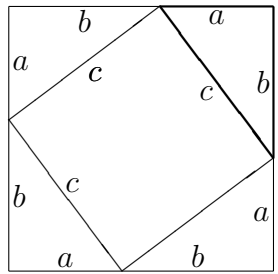
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

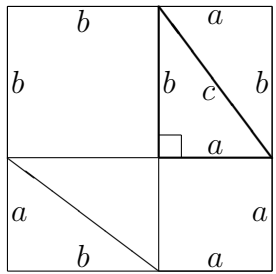
***рутинного моделирования;***

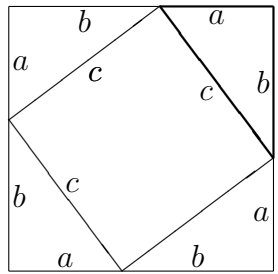
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

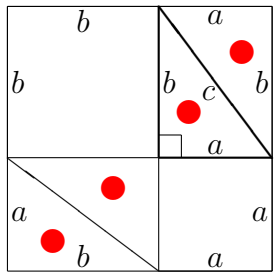
***рутинного моделирования;***

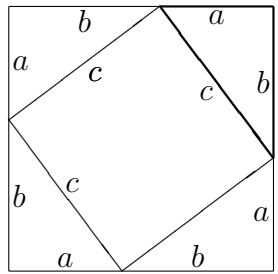
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

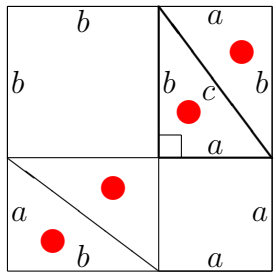
***рутинного моделирования;***

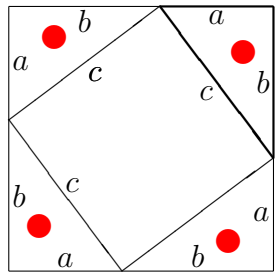
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

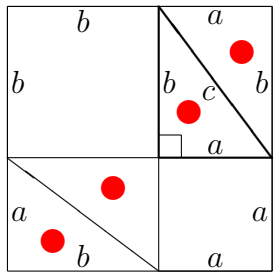
***рутинного моделирования;***

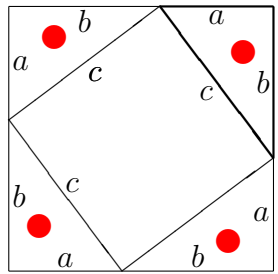
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

Видим, что разность площади квадрата со сторонами длины $(a+b)$ с суммарной площадью прямоугольных треугольников, помеченных красным кругом, равна, для левого квадрата,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

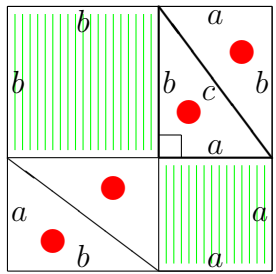
***рутинного моделирования;***

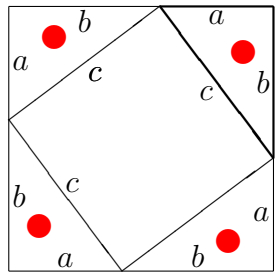
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

Видим, что разность площади квадрата со сторонами длины $(a+b)$ с суммарной площадью прямоугольных треугольников, помеченных красным кругом, равна, для левого квадрата,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

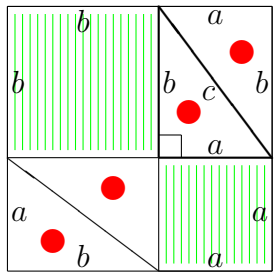
***рутинного моделирования;***

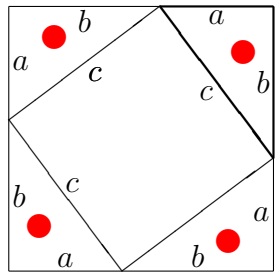
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

Видим, что разность площади квадрата со сторонами длины $(a+b)$ с суммарной площадью прямоугольных треугольников, помеченных красным кругом, равна, для левого квадрата, $a^2+b^2$,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

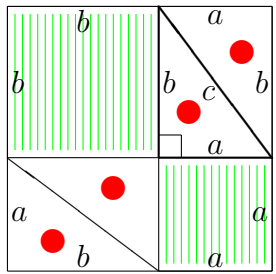
***рутинного моделирования;***

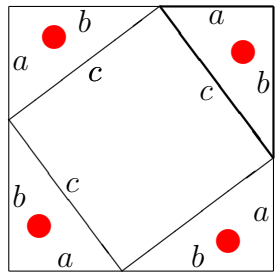
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

Видим, что разность площади квадрата со сторонами длины $(a+b)$ с суммарной площадью прямоугольных треугольников, помеченных красным кругом, равна, для левого квадрата, $a^2+b^2$, а для правого квадрата — равна

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

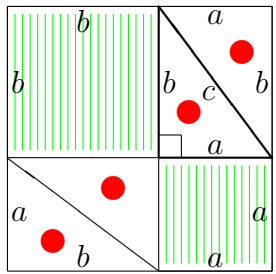
***рутинного моделирования;***

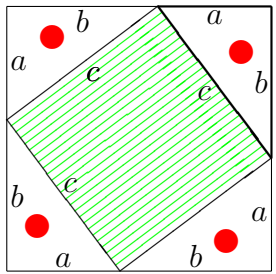
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

Видим, что разность площади квадрата со сторонами длины $(a+b)$ с суммарной площадью прямоугольных треугольников, помеченных красным кругом, равна, для левого квадрата, $a^2+b^2$, а для правого квадрата — равна

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

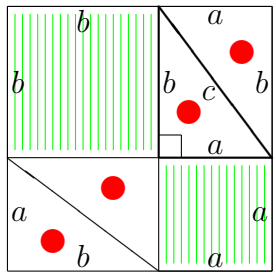
***рутинного моделирования;***

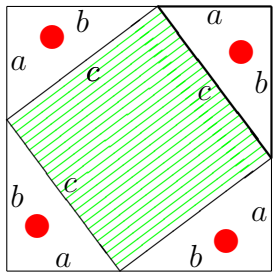
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

Видим, что разность площади квадрата со сторонами длины $(a+b)$ с суммарной площадью прямоугольных треугольников, помеченных красным кругом, равна, для левого квадрата, $a^2+b^2$, а для правого квадрата — равна $c^2$.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

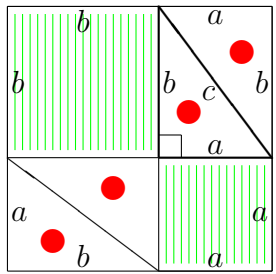
***рутинного моделирования;***

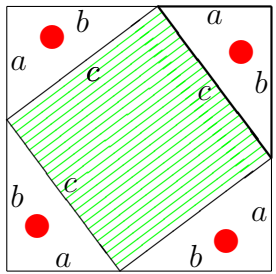
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

Видим, что разность площади квадрата со сторонами длины $(a+b)$ с суммарной площадью прямоугольных треугольников, помеченных красным кругом, равна, для левого квадрата, $a^2+b^2$, а для правого квадрата — равна $c^2$.

Значит,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

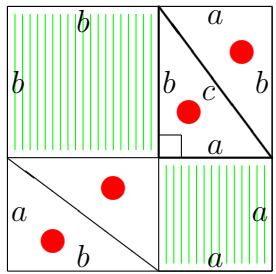
***рутинного моделирования;***

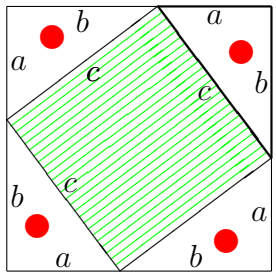
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

Видим, что разность площади квадрата со сторонами длины $(a+b)$ с суммарной площадью прямоугольных треугольников, помеченных красным кругом, равна, для левого квадрата, $a^2+b^2$, а для правого квадрата — равна $c^2$.

Значит, $a^2+b^2=$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

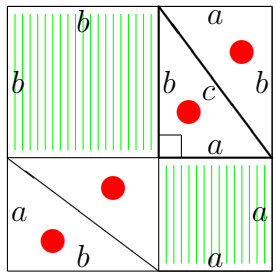
***рутинного моделирования;***

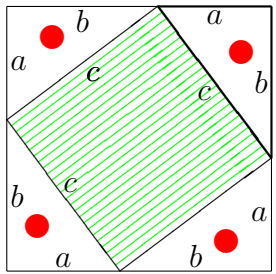
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

Видим, что разность площади квадрата со сторонами длины $(a+b)$ с суммарной площадью прямоугольных треугольников, помеченных красным кругом, равна, для левого квадрата, $a^2+b^2$, а для правого квадрата — равна $c^2$.

Значит, $a^2+b^2=c^2$.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ. а) Первый вариант.**

**Стратегии рутинной исследовательской деятельности:**

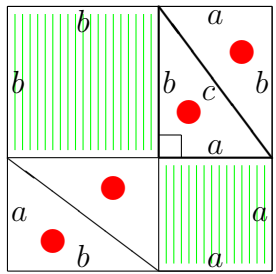
***рутинного моделирования;***

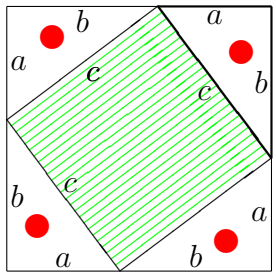
***построения новой модели:***

*приоритетного изучения «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;*

*перехода от изучения элемента к системе элементов.*




Рассмотрим произведения длин сторон.

Построим прямоугольники и квадраты со сторонами, равными сторонам треугольника.

Теперь попробуем иначе.

Видим, что разность площади квадрата со сторонами длины $(a+b)$ с суммарной площадью прямоугольных треугольников, помеченных красным кругом, равна, для левого квадрата, $a^2+b^2$, а для правого квадрата — равна $c^2$.

Значит, $a^2+b^2=c^2$.

Получили теорему Пифагора!

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

Мотивировку выбора именно прямоугольного треугольника для изучения можно **оставить прежней.**

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть: фигура на геометрическом чертеже;

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:
фигура на геометрическом чертеже;
набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например:

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:
фигура на геометрическом чертеже;
набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон;

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:
фигура на геометрическом чертеже;
набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон; длины двух его сторон и величину угла между ними;

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:
фигура на геометрическом чертеже;
набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон; длины двух его сторон и величину угла между ними; длину стороны и величины прилегающих к ней сторон;

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:
фигура на геометрическом чертеже;
набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон; длины двух его сторон и величину угла между ними; длину стороны и величины прилегающих к ней сторон;

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:
фигура на геометрическом чертеже;
набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон; длины двух его сторон и величину угла между ними; длину стороны и величины прилегающих к ней сторон;
представление треугольника в виде

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:

фигура на геометрическом чертеже;

набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон; длины двух его сторон и величину угла между ними; длину стороны и величины прилегающих к ней сторон;

представление треугольника в виде пересечения фигур (например, трех полуплоскостей);

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:

фигура на геометрическом чертеже;

набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон; длины двух его сторон и величину угла между ними; длину стороны и величины прилегающих к ней сторон;

представление треугольника в виде пересечения фигур (например, трех полуплоскостей);

как грани многогранника;

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:

фигура на геометрическом чертеже;

набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон; длины двух его сторон и величину угла между ними; длину стороны и величины прилегающих к ней сторон;

представление треугольника в виде пересечения фигур (например, трех полуплоскостей); как грани многогранника; как сечения некоторого тела плоскостью;

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:

фигура на геометрическом чертеже;

набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон; длины двух его сторон и величину угла между ними; длину стороны и величины прилегающих к ней сторон;

представление треугольника в виде пересечения фигур (например, трех полуплоскостей); как грани многогранника; как сечения некоторого тела плоскостью; как проекции некоторой фигуры на плоскость;

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

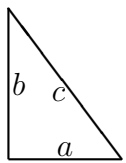
Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:
фигура на геометрическом чертеже;
набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон; длины двух его сторон и величину угла между ними; длину стороны и величины прилегающих к ней сторон;
представление треугольника в виде пересечения фигур (например, трех полуплоскостей); как грани многогранника; как сечения некоторого тела плоскостью; как проекции некоторой фигуры на плоскость; как развертки некоторой поверхности на плоскость и т.д.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**




Возьмем произвольный прямоугольный треугольник.

Что значит «возьмем треугольник»?

Это синоним фразы «рассмотрим модель треугольника». Такой моделью может быть:
фигура на геометрическом чертеже;
набор значений величин, определяющих треугольник однозначно, например: длины всех трех его сторон; длины двух его сторон и величину угла между ними; длину стороны и величины прилегающих к ней сторон;
представление треугольника в виде пересечения фигур (например, трех полуплоскостей); как грани многогранника; как сечения некоторого тела плоскостью; как проекции некоторой фигуры на плоскость; как развертки некоторой поверхности на плоскость и т.д.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

## b) Второй вариант.

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

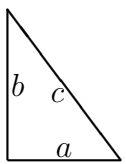
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*



**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

## b) Второй вариант.

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

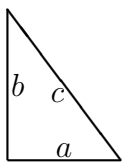
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*



**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

## b) Второй вариант.

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

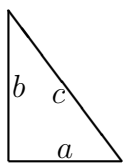
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*



**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

## b) Второй вариант.

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

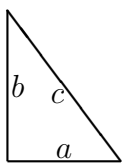
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Например, так...

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

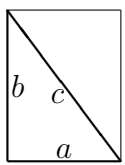
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Например, так...

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

## b) Второй вариант.

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

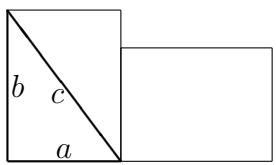
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Например, так...

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

## b) Второй вариант.

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

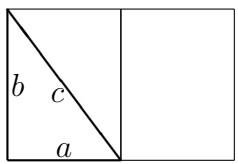
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Например, так...

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

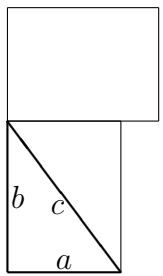
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Например, так...

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

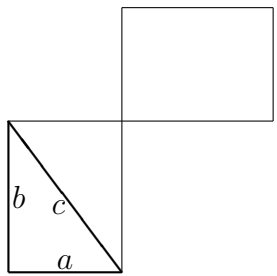
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Например, так...

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

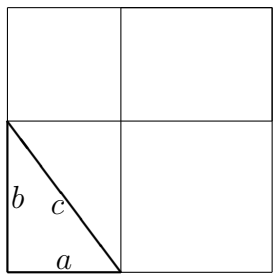
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Например, так...

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

## b) Второй вариант.

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

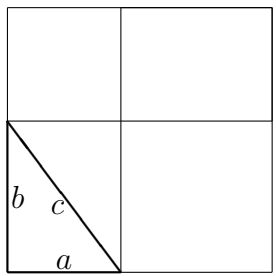
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Например, так...

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

## b) Второй вариант.

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

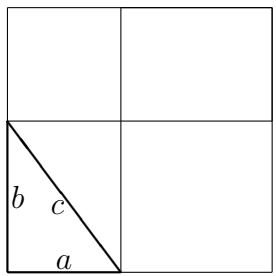
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Например, так...

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

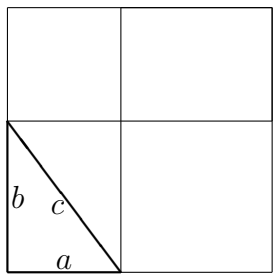
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

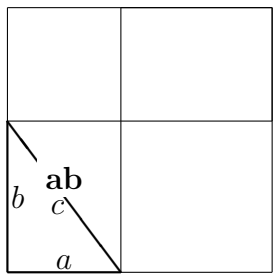
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

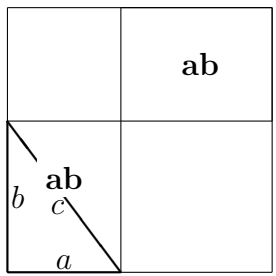
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

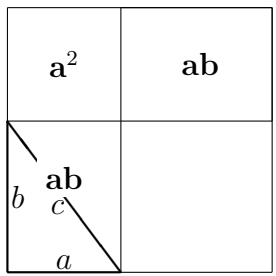
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

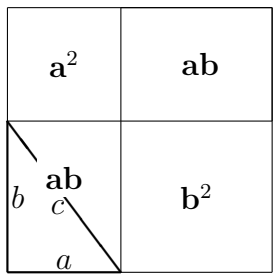
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

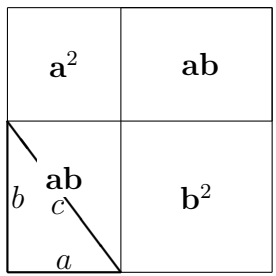
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

b) **Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

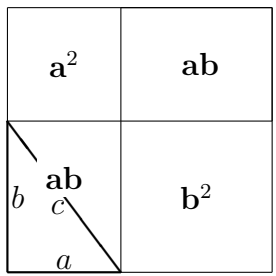
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

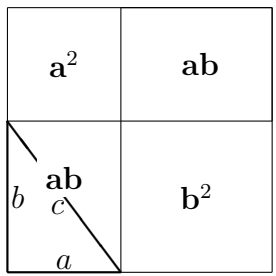
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

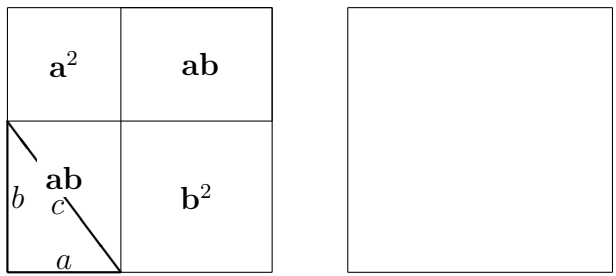
*перехода от деталей к агрегатам;*

*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

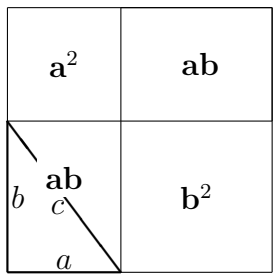
*перехода от деталей к агрегатам;*

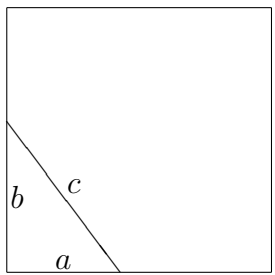
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

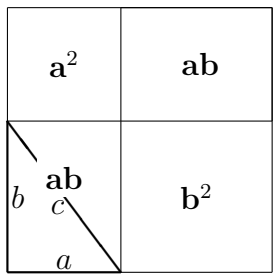
*перехода от деталей к агрегатам;*

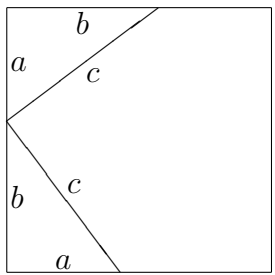
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

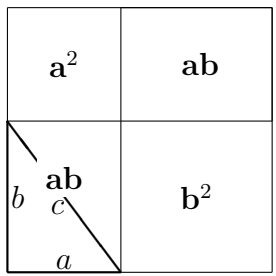
*перехода от деталей к агрегатам;*

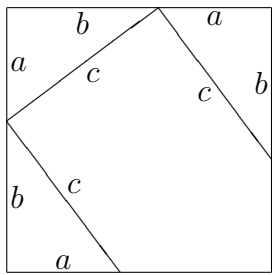
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

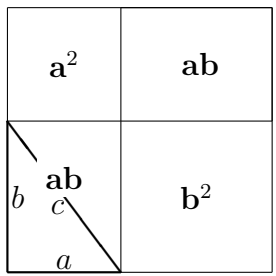
*перехода от деталей к агрегатам;*

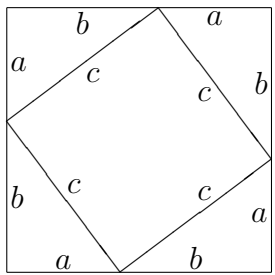
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

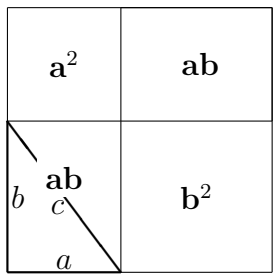
*перехода от деталей к агрегатам;*

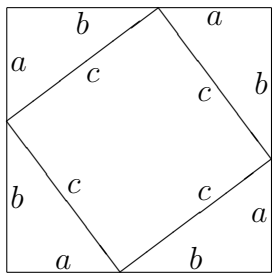
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

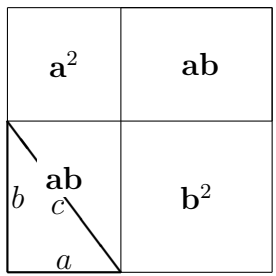
*перехода от деталей к агрегатам;*

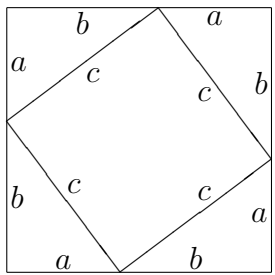
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

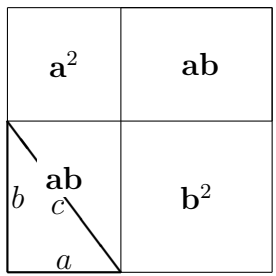
*перехода от деталей к агрегатам;*

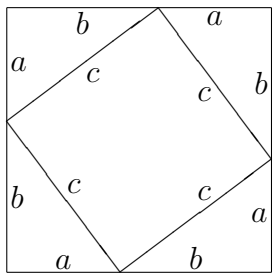
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

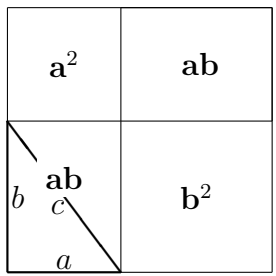
*перехода от деталей к агрегатам;*

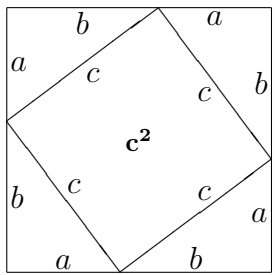
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

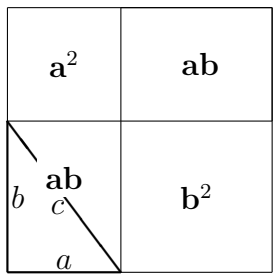
*перехода от деталей к агрегатам;*

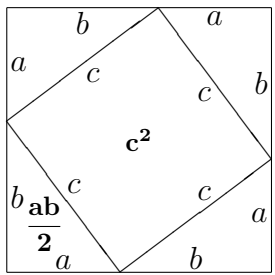
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

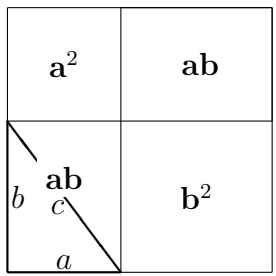
*перехода от деталей к агрегатам;*

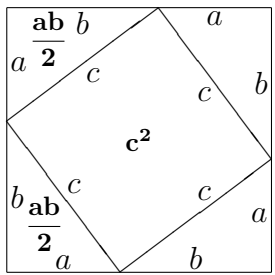
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

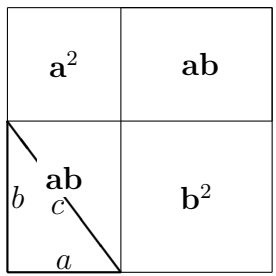
*перехода от деталей к агрегатам;*

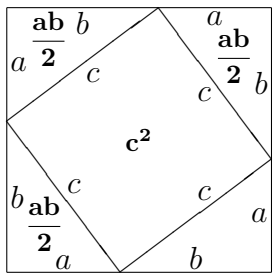
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

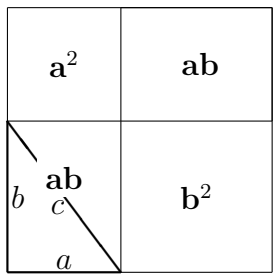
*перехода от деталей к агрегатам;*

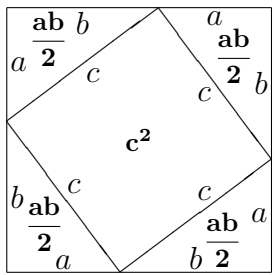
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения; выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников. Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник. Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

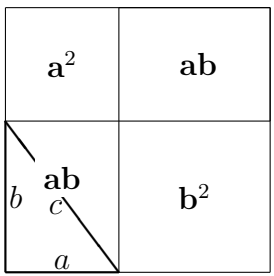
*перехода от деталей к агрегатам;*

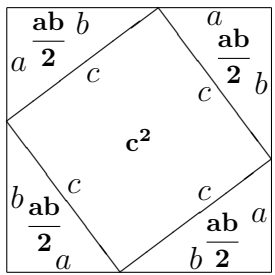
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

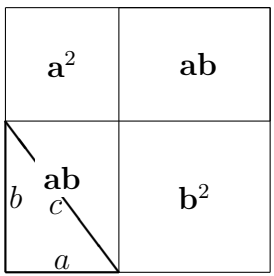
*перехода от деталей к агрегатам;*

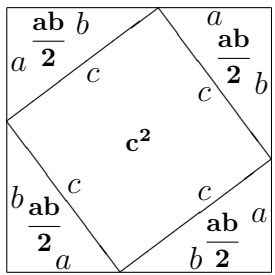
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$$= (a + b)^2$$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

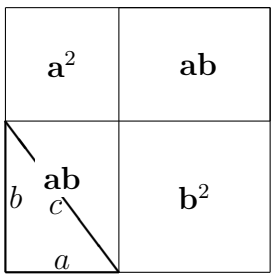
*перехода от деталей к агрегатам;*

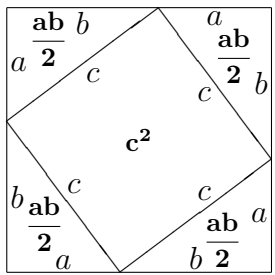
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$a^2+$ $= (a+b)^2$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

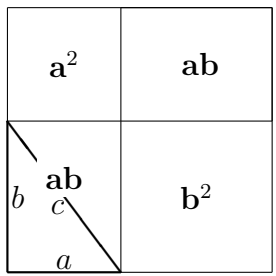
*перехода от деталей к агрегатам;*

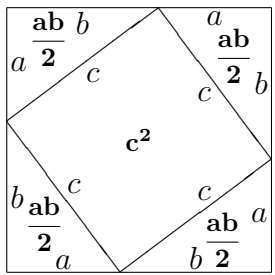
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$a^2+b^2+$ $= (a+b)^2$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

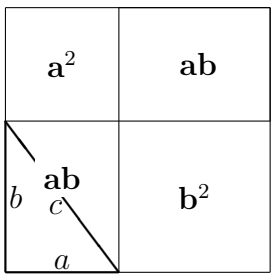
*перехода от деталей к агрегатам;*

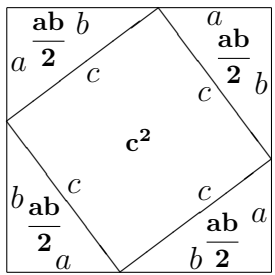
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$a^2+b^2+ab+ab=(a+b)^2$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

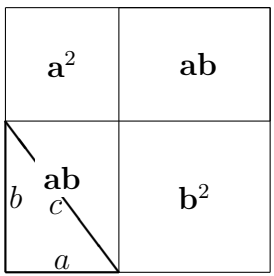
*перехода от деталей к агрегатам;*

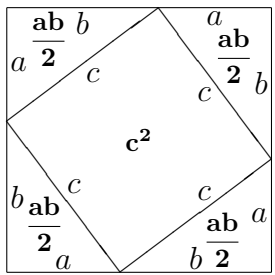
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$a^2+b^2+ab+ab=(a+b)^2=$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

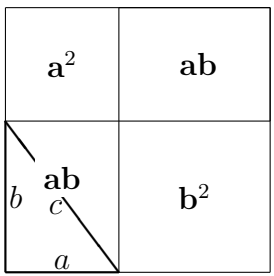
*перехода от деталей к агрегатам;*

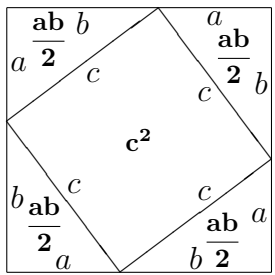
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$a^2+b^2+ab+ab=(a+b)^2=c^2+$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

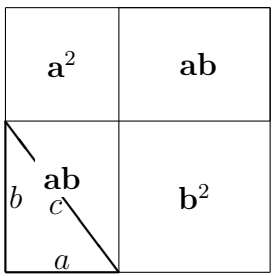
*перехода от деталей к агрегатам;*

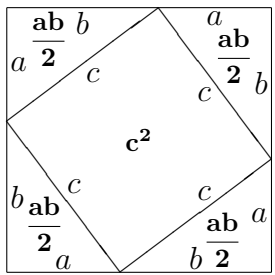
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$a^2+b^2+ab+ab=(a+b)^2=c^2+4\cdot$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

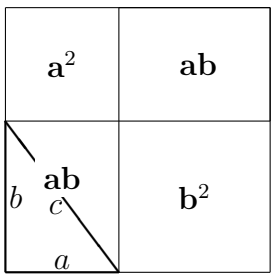
*перехода от деталей к агрегатам;*

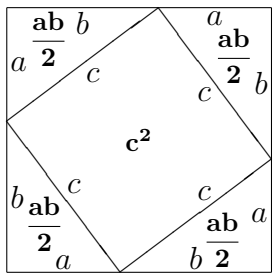
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$$a^2+b^2+ab+ab=(a+b)^2=c^2+4\cdot\frac{ab}{2},$$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

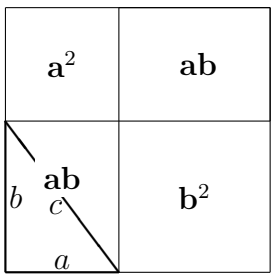
*перехода от деталей к агрегатам;*

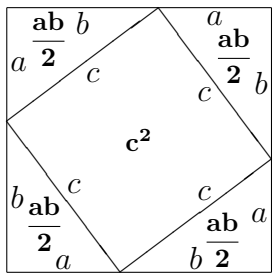
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$$a^2+b^2+ab+ab=(a+b)^2=c^2+4\cdot\frac{ab}{2},$$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

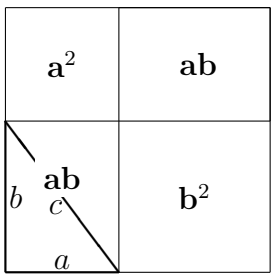
*перехода от деталей к агрегатам;*

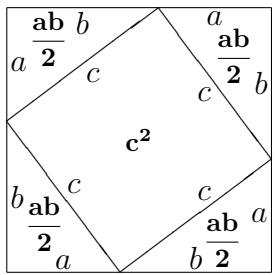
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$$a^2+b^2+ab+ab=(a+b)^2=c^2+4\cdot\frac{ab}{2},$$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

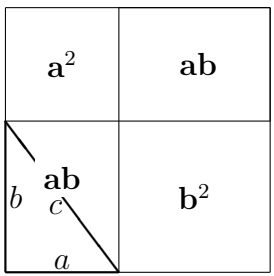
*перехода от деталей к агрегатам;*

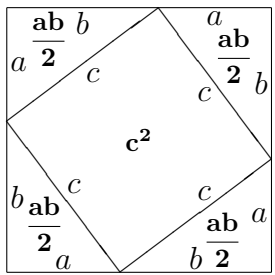
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$$a^2+b^2+ab+ab=(a+b)^2=c^2+4\cdot\frac{ab}{2},$$

Отсюда $a^2+b^2=c^2$, т.е. вновь получили теорему Пифагора.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**b) Второй вариант.**

**Стратегии рутинной проектной деятельности:**

***рутинного моделирования;***

***построения новой модели:***

*комбинирования моделей;*

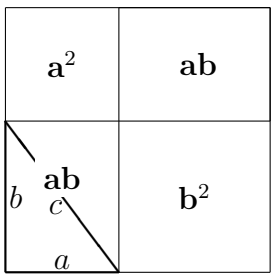
*перехода от деталей к агрегатам;*

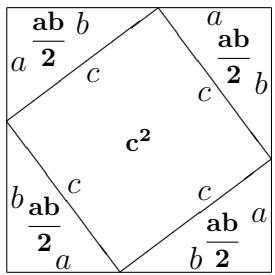
*модель из характеристик, отношений, интерфейса;*

***построения моделей адекватности:***

*приоритета «экстремальных ситуаций»;*

*предвкушения;* *выявления и использ-я ограничений.*




Вычислим площади полученных квадратов и прямоугольников.

Попробуем такой же квадрат иначе разрезать на части, используя исходный треугольник.

Вновь вычислим площади полученного квадрата и треугольников.

Значит, площадь большого квадрата равна

$$a^2+b^2+ab+ab=(a+b)^2=c^2+4\cdot\frac{ab}{2},$$

Отсюда $a^2+b^2=c^2$, т.е. вновь получили теорему Пифагора.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

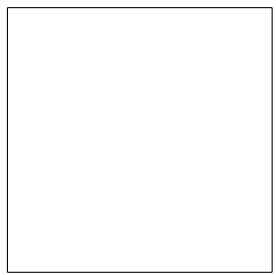
**c) Третий вариант.**

Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**



Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**с) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

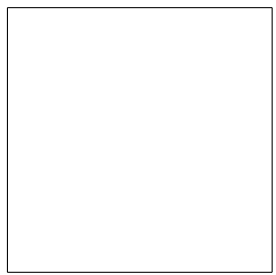
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*



Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**с) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

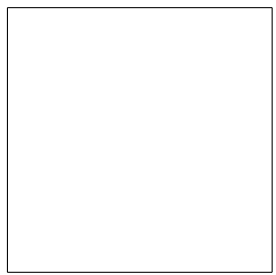
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*



Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**с) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

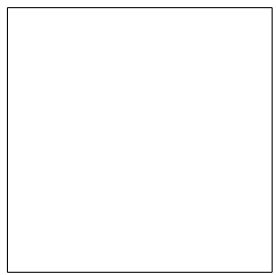
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*



Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

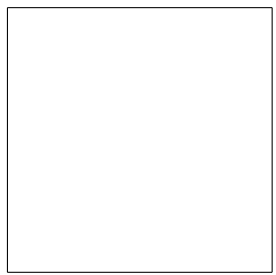
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*



Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**с) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

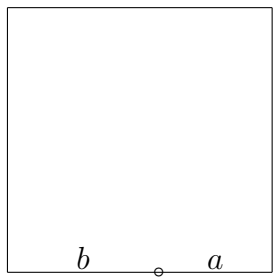
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

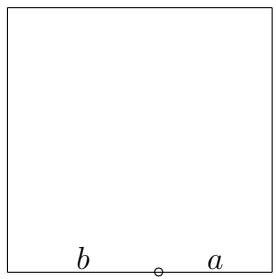
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**с) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

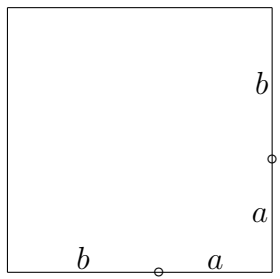
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

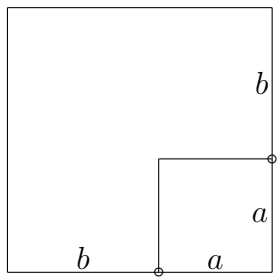
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

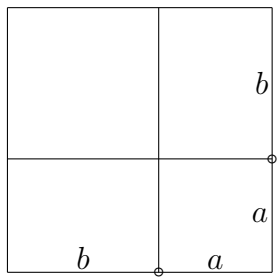
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**с) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

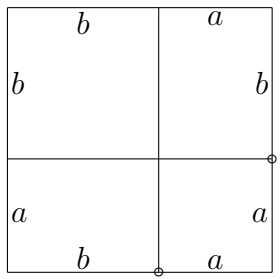
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**с) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

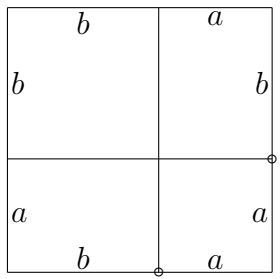
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

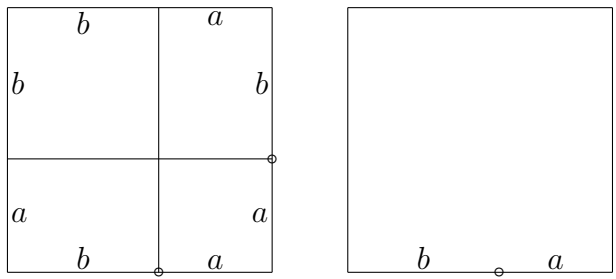
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

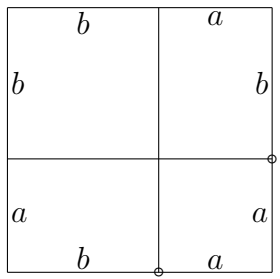
***алгоритмического построения модели;***

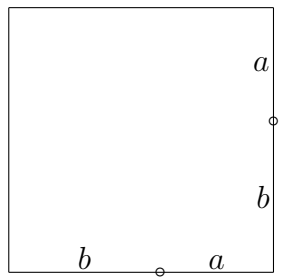
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**с) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

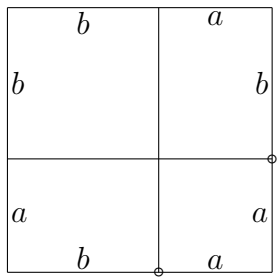
***алгоритмического построения модели;***

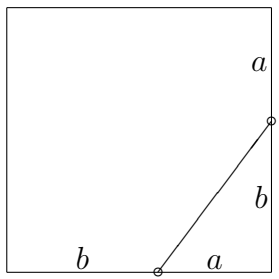
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

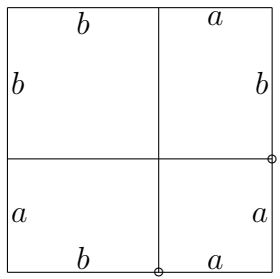
***алгоритмического построения модели;***

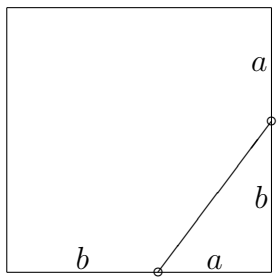
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

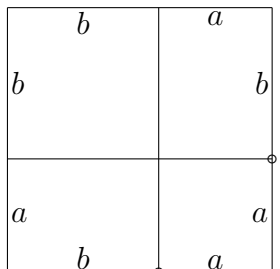
***алгоритмического построения модели;***

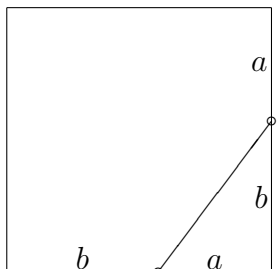
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

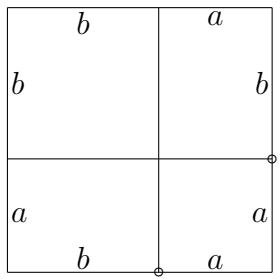
***алгоритмического построения модели;***

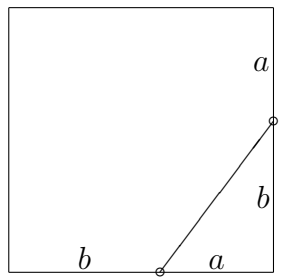
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

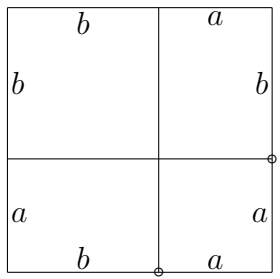
***алгоритмического построения модели;***

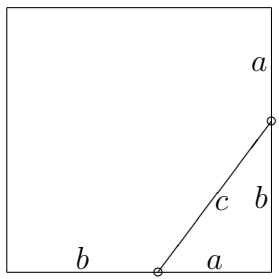
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

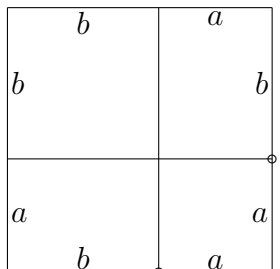
***алгоритмического построения модели;***

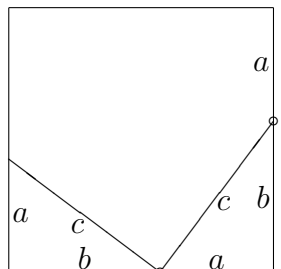
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

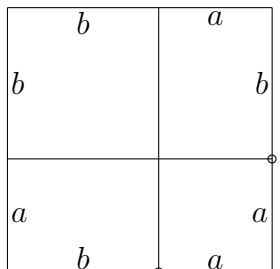
***алгоритмического построения модели;***

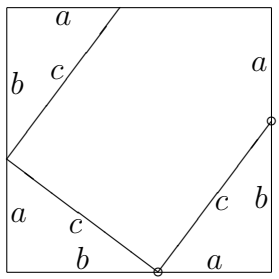
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

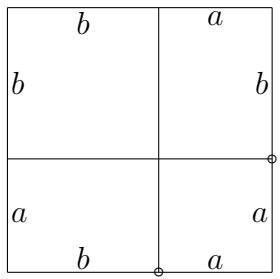
***алгоритмического построения модели;***

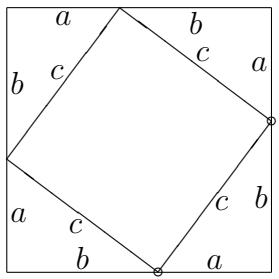
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

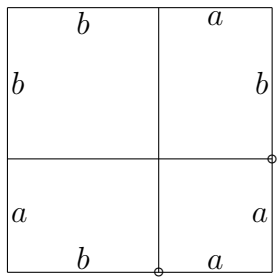
***алгоритмического построения модели;***

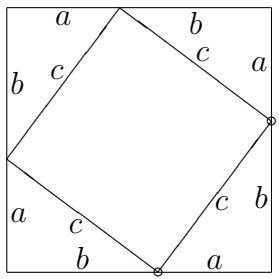
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

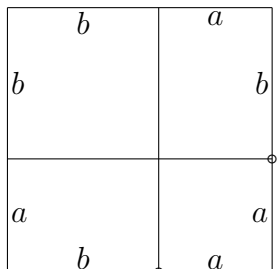
***алгоритмического построения модели;***

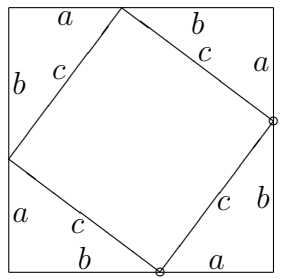
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

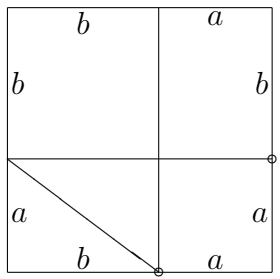
***алгоритмического построения модели;***

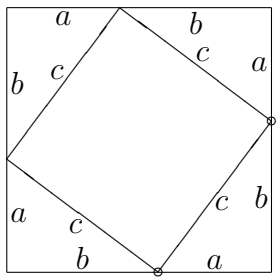
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

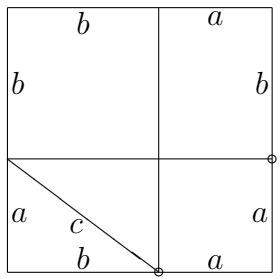
***алгоритмического построения модели;***

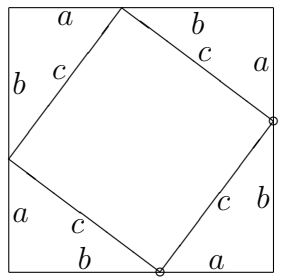
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

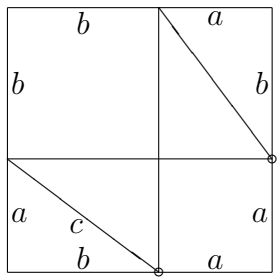
***алгоритмического построения модели;***

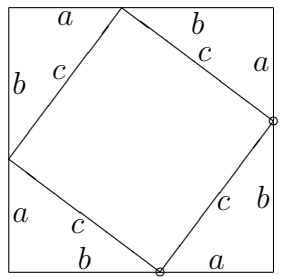
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

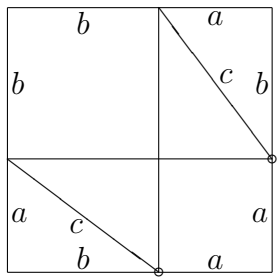
***алгоритмического построения модели;***

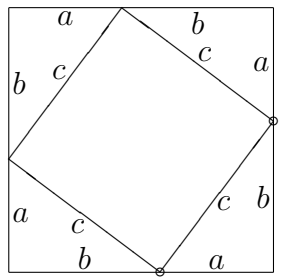
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

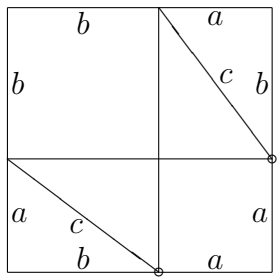
***алгоритмического построения модели;***

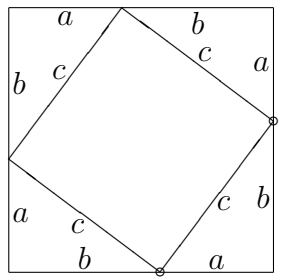
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**с) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

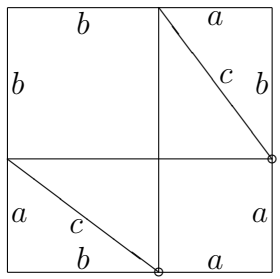
***алгоритмического построения модели;***

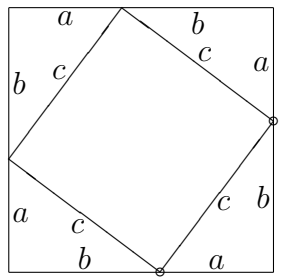
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

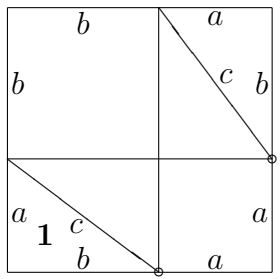
***алгоритмического построения модели;***

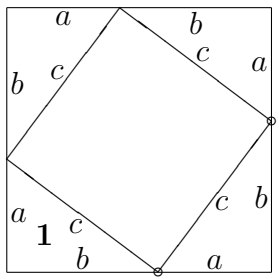
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

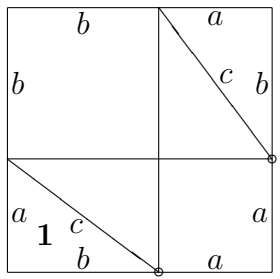
***алгоритмического построения модели;***

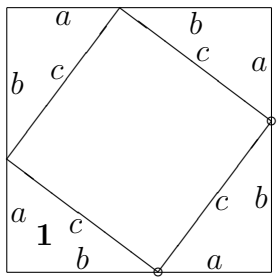
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

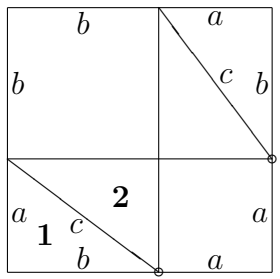
***алгоритмического построения модели;***

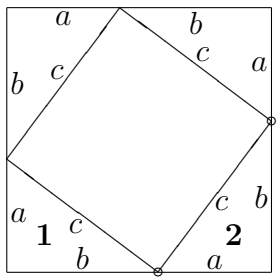
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

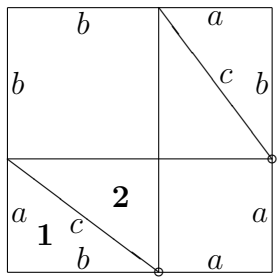
***алгоритмического построения модели;***

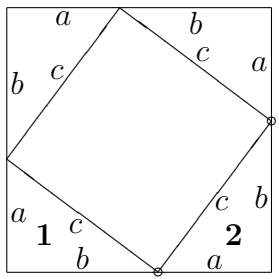
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

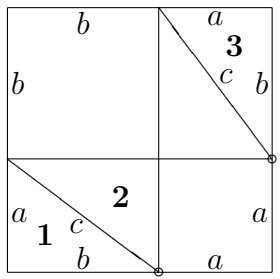
***алгоритмического построения модели;***

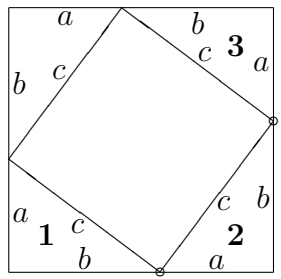
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

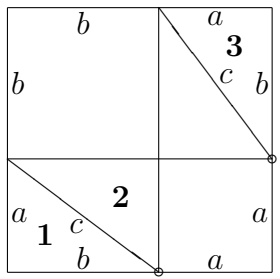
***алгоритмического построения модели;***

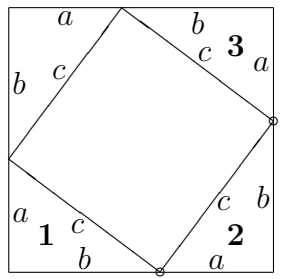
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

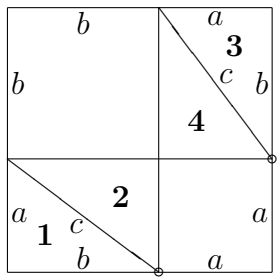
***алгоритмического построения модели;***

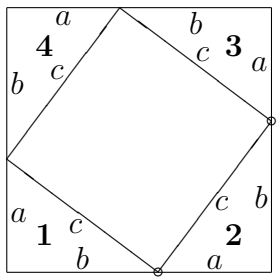
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**,

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

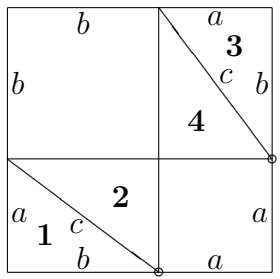
***алгоритмического построения модели;***

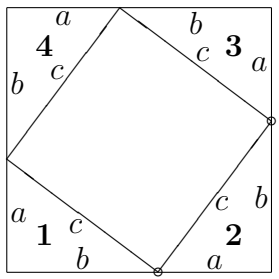
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**, **4**.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

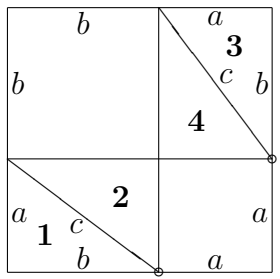
***алгоритмического построения модели;***

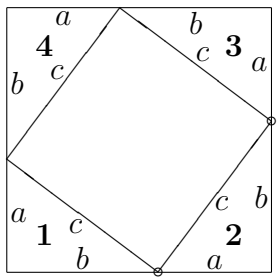
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**, **4**.

Вычисляя разность между площадью квадрата и суммарной площадью треугольников **1,2,3,4**, получаем:

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

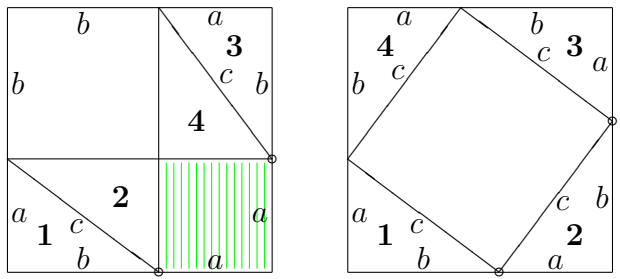
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**, **4**.

Вычисляя разность между площадью квадрата и суммарной площадью треугольников **1,2,3,4**, получаем:

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

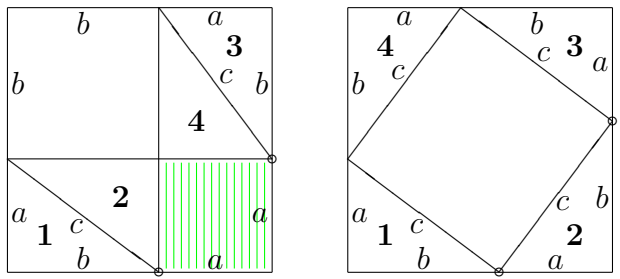
***алгоритмического построения модели;***

***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**, **4**.

Вычисляя разность между площадью квадрата и суммарной площадью треугольников **1,2,3,4**, получаем: $a^2+$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

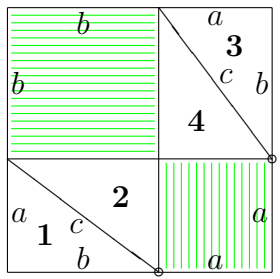
***алгоритмического построения модели;***

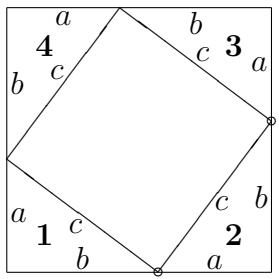
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**, **4**.

Вычисляя разность между площадью квадрата и суммарной площадью треугольников **1,2,3,4**, получаем: $a^2+$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

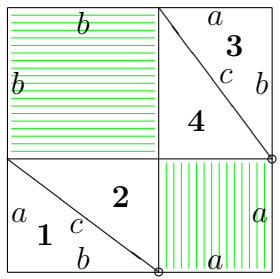
***алгоритмического построения модели;***

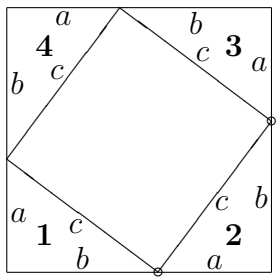
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**, **4**.

Вычисляя разность между площадью квадрата и суммарной площадью треугольников **1,2,3,4**, получаем: $a^2 + b^2 =$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

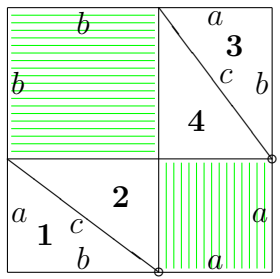
***алгоритмического построения модели;***

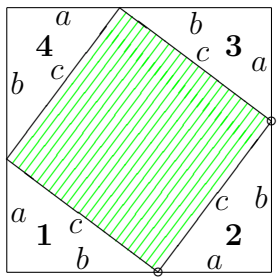
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**, **4**.

Вычисляя разность между площадью квадрата и суммарной площадью треугольников **1,2,3,4**, получаем: $a^2 + b^2 =$

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

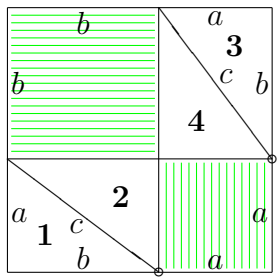
***алгоритмического построения модели;***

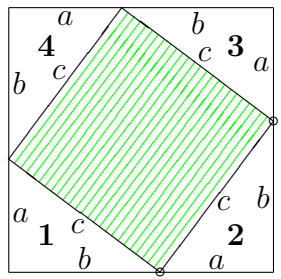
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**, **4**.

Вычисляя разность между площадью квадрата и суммарной площадью треугольников **1,2,3,4**, получаем: $a^2 + b^2 = c^2$.

**Задача 8.** Построить схему урока «теорема Пифагора» на основе стратегии рутинной исследовательской деятельности, рутинной проектной деятельности, рутинного моделирования.

**Ответ.**

**c) Третий вариант.**

**Стратегии рутинного моделирования:**

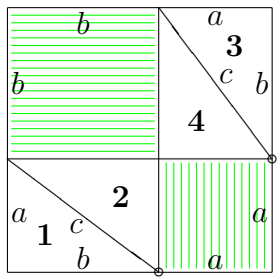
***алгоритмического построения модели;***

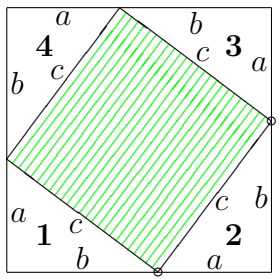
***адаптации известной модели:***

*поиска и использования аналогии;*

*обогащения модели;*

*смены ролей и приоритетов.*




Попытаемся найти отношения между квадратами и треугольниками, разрезая квадрат на разные части. Построим квадрат.

Разделим сторону квадрата на отрезки длины $a$ и $b$.

Для построения квадратов, смежную сторону квадрата разделим на отрезки длины $a$ и $b$.

А если бы смежную сторону разделили иначе?

Построим квадрат иначе.

Равны треугольники, отмеченные цифрой **1**, **2**, **3**, **4**.

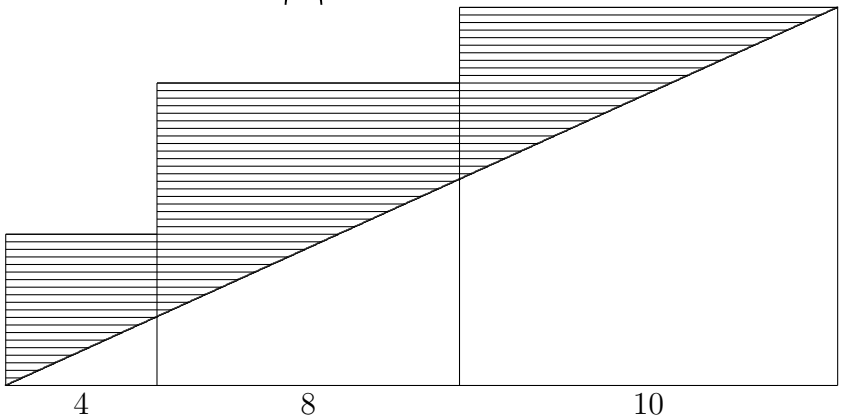
Вычисляя разность между площадью квадрата и суммарной площадью треугольников **1,2,3,4**, получаем: $a^2 + b^2 = c^2$.

Получили еще один вариант получения и доказательства теоремы Пифагора!

# Решение задачи 9.

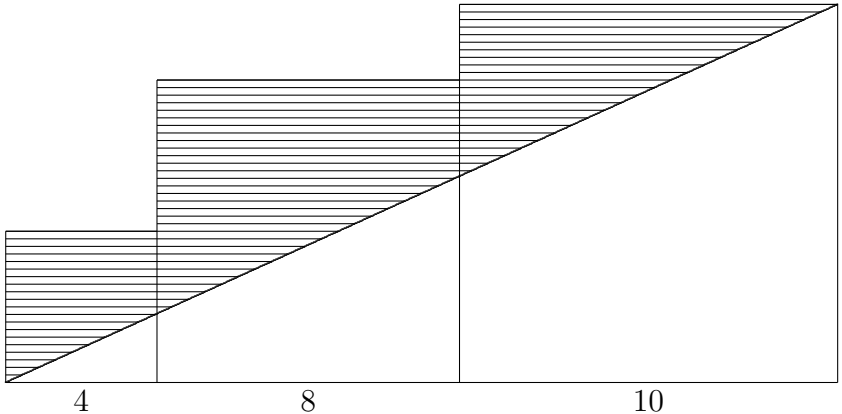
**Задача 9.**

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



**Задача 9.**

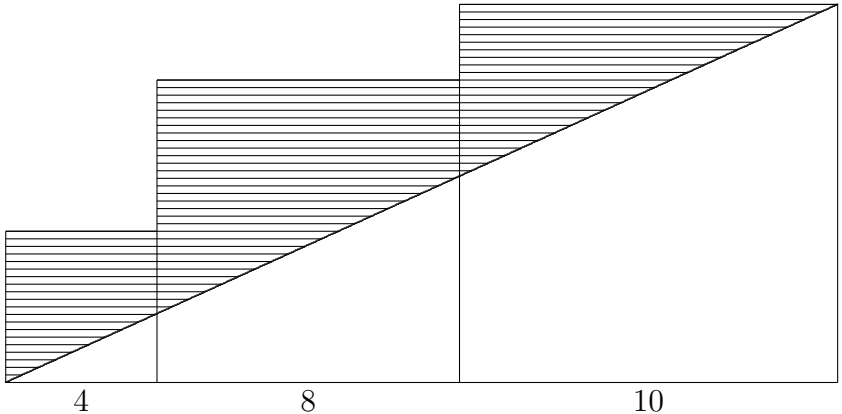
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.**

**Задача 9.**

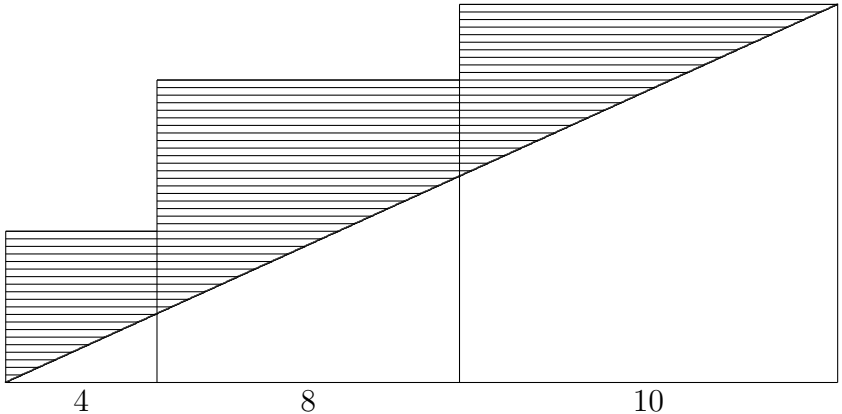
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.**

**Задача 9.**

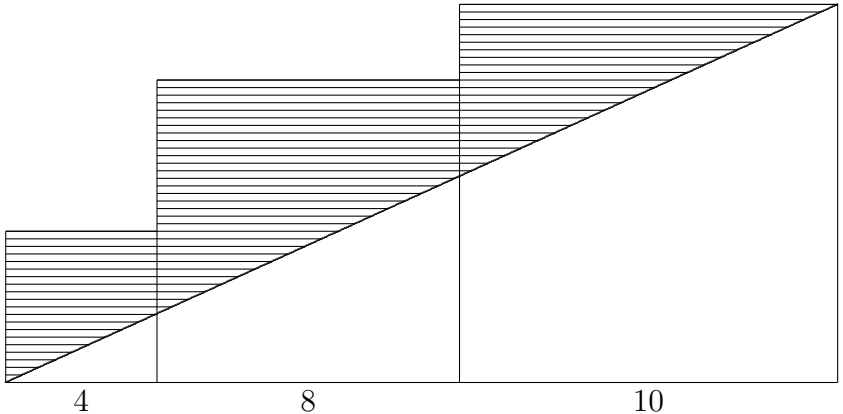
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S =$

**Задача 9.**

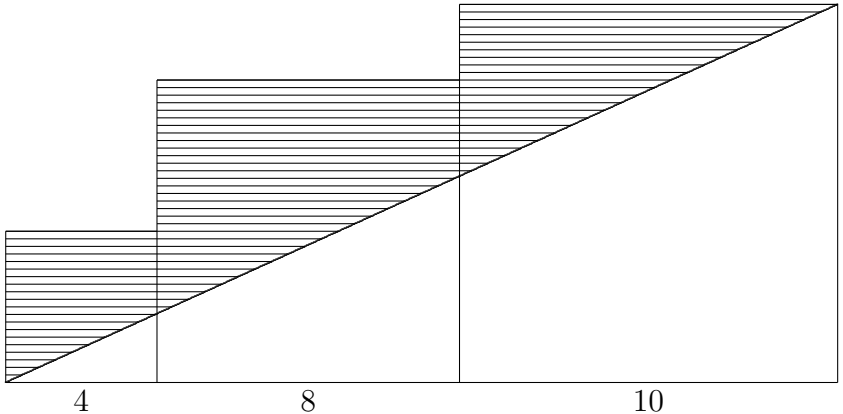
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} =$

**Задача 9.**

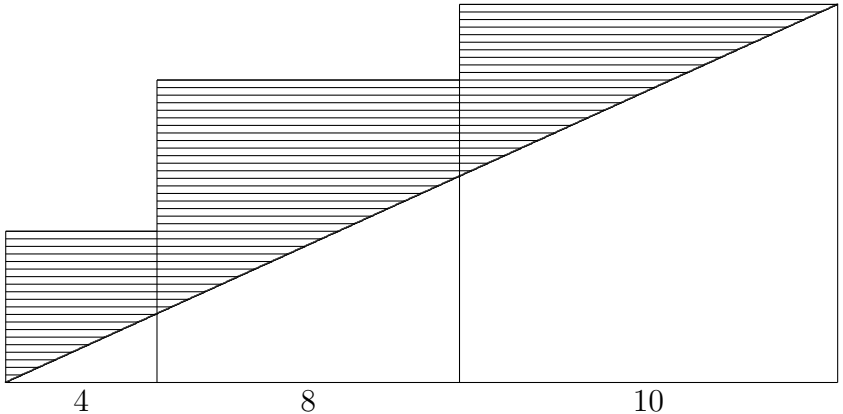
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle}$ =16 + 64 + 100−

**Задача 9.**

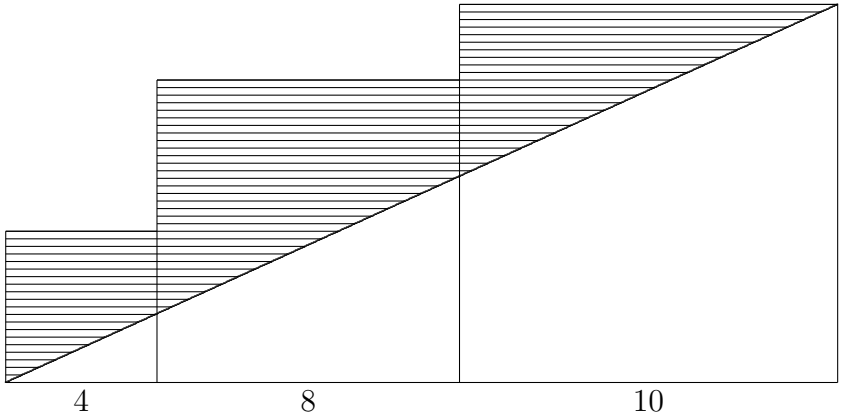
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 =$

**Задача 9.**

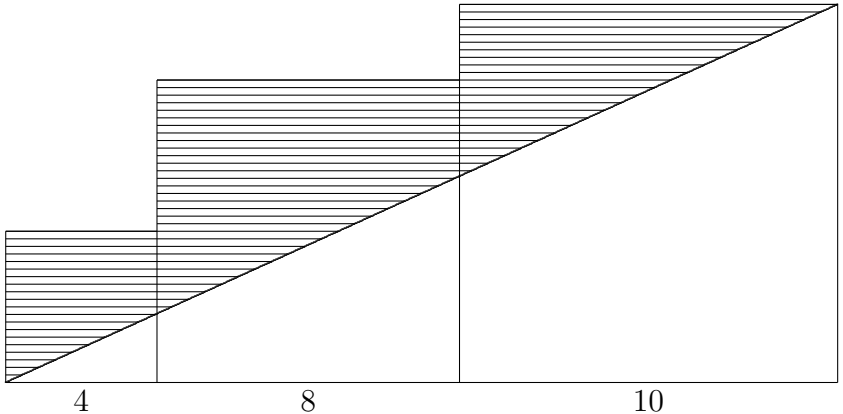
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Задача 9.**

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.

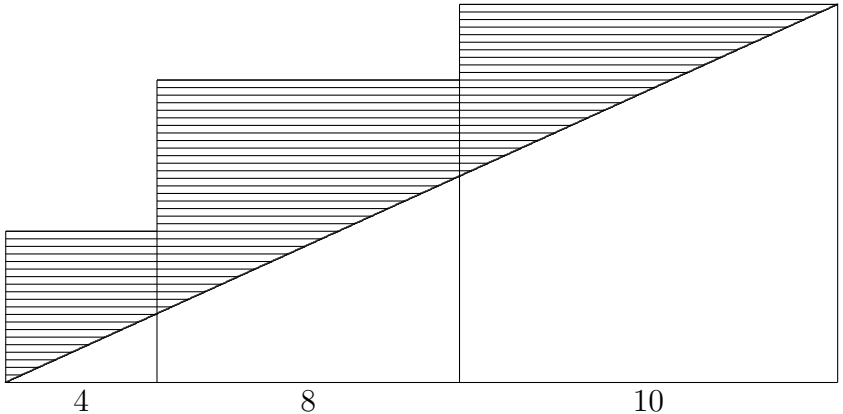



**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**

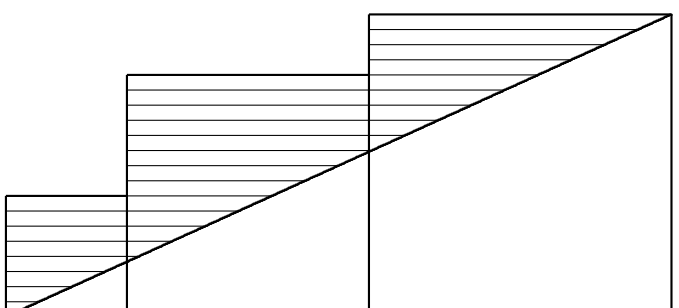
**Задача 9.**

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



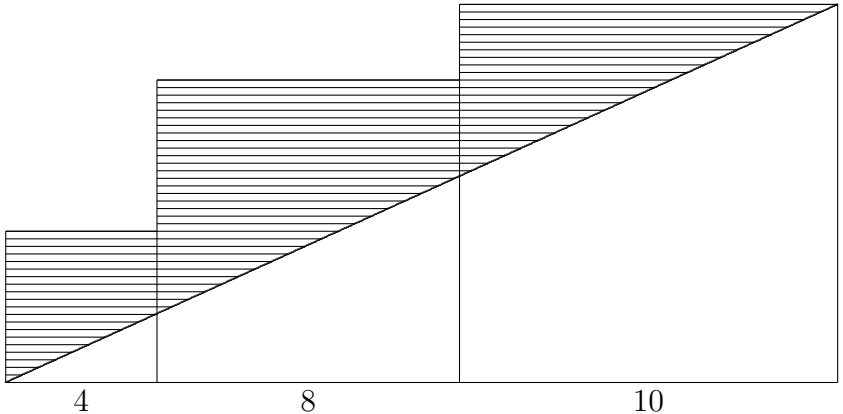

**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**



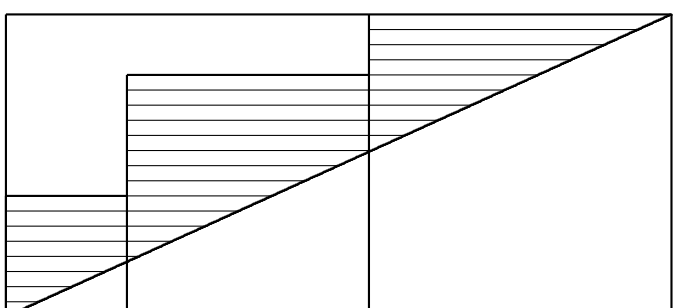
**Задача 9.**

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



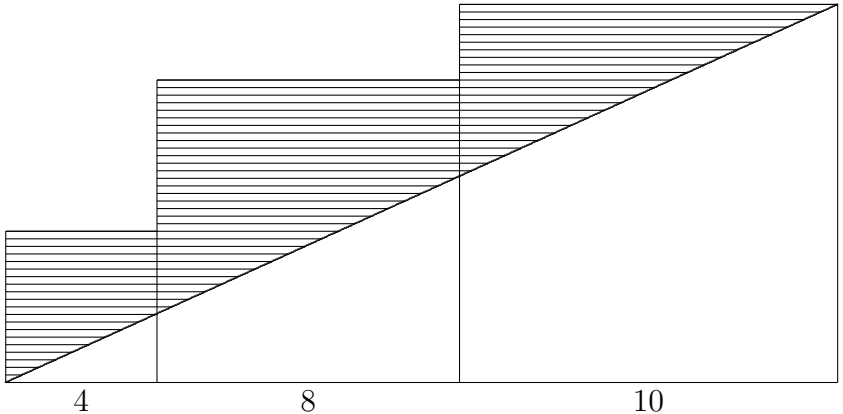

**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**



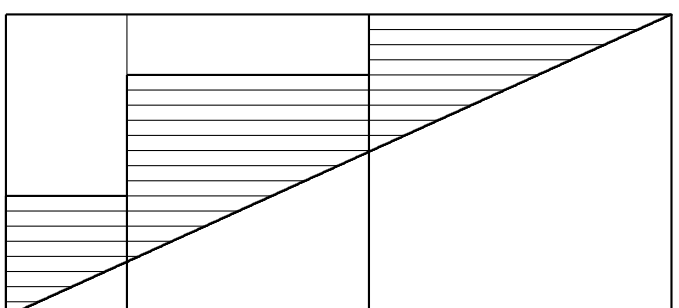
**Задача 9.**

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



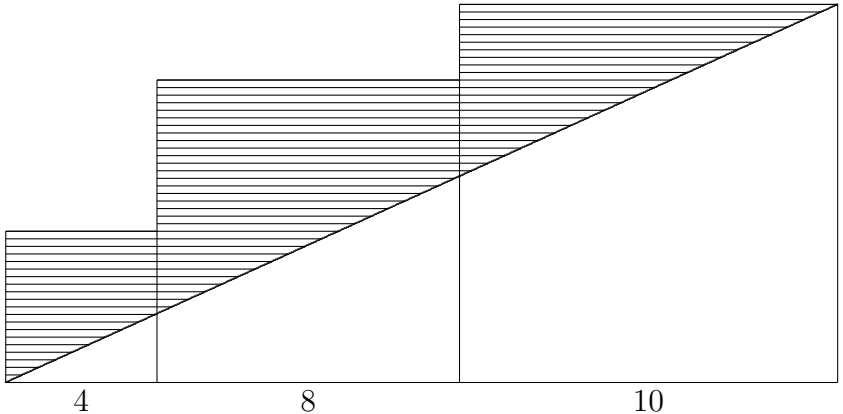

**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**



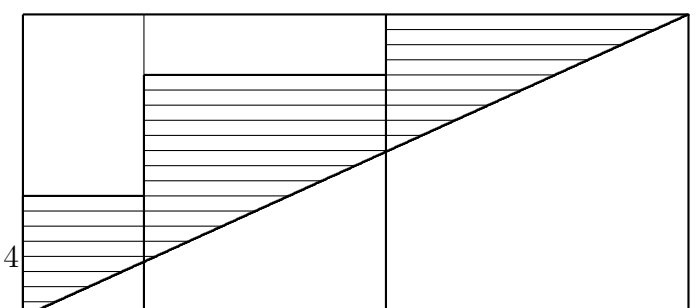
**Задача 9.**

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



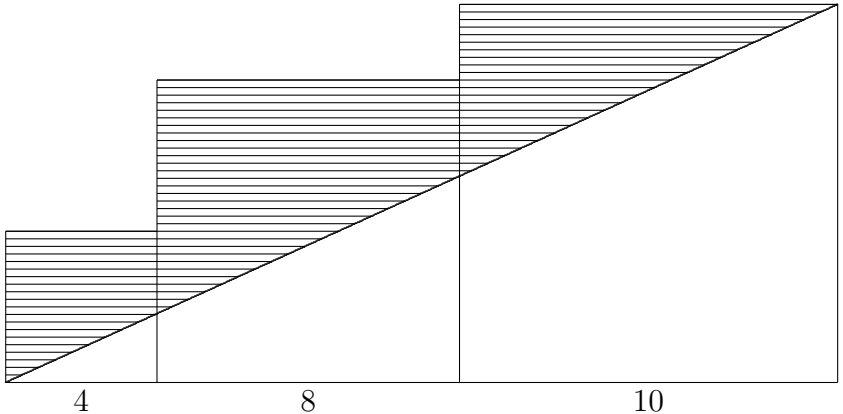

**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**



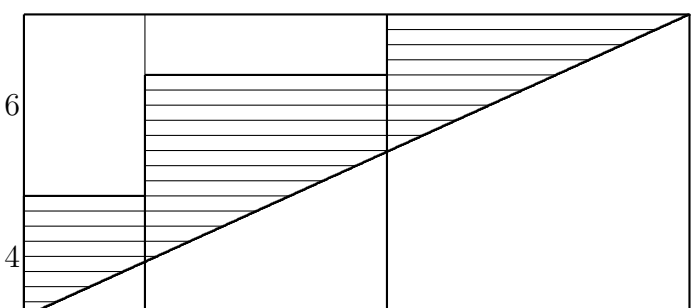
**Задача 9.**

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



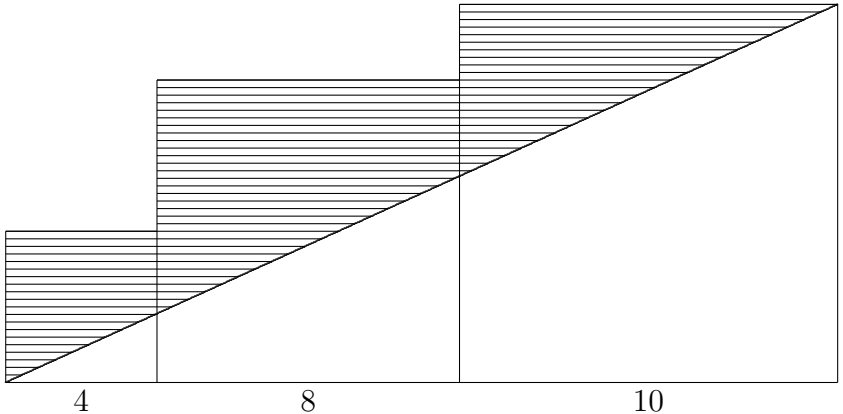

**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**



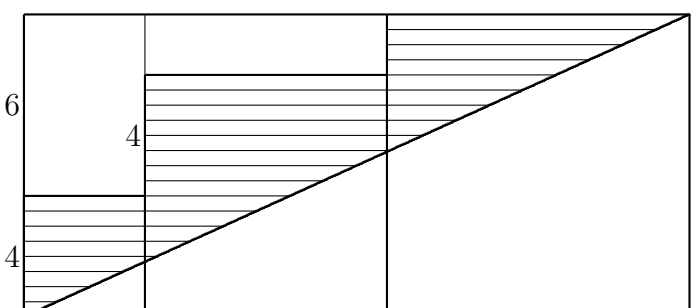
**Задача 9.**

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



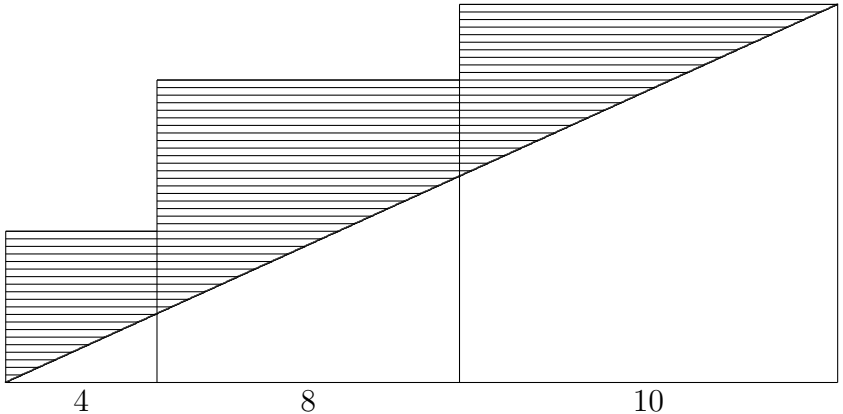

**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**



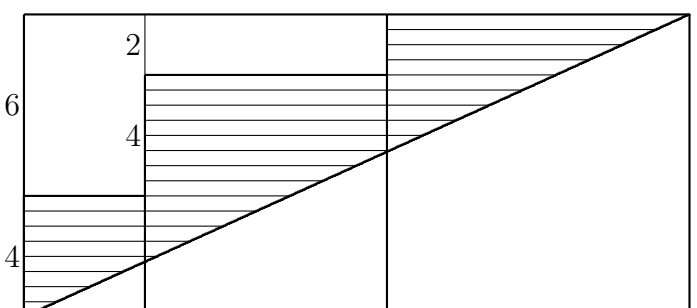
**Задача 9.**

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



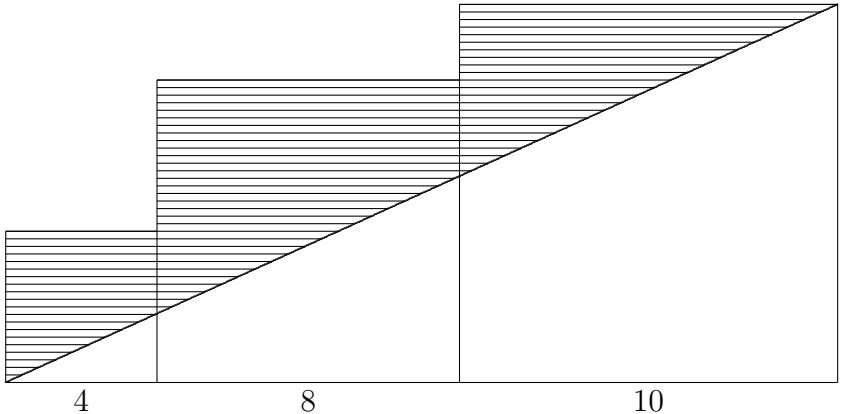

**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**



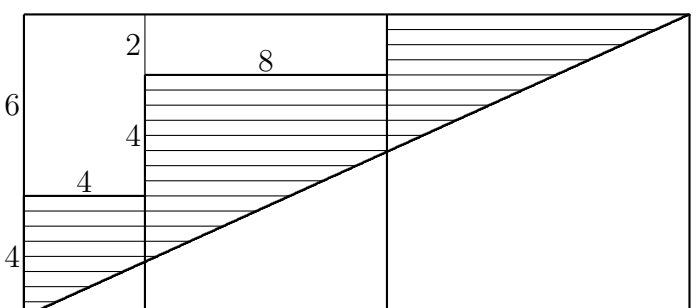
**Задача 9.**

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



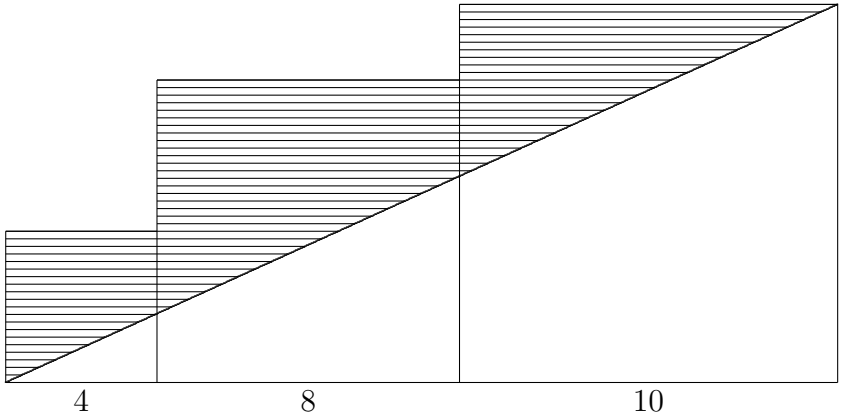

**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**



## Задача 9.

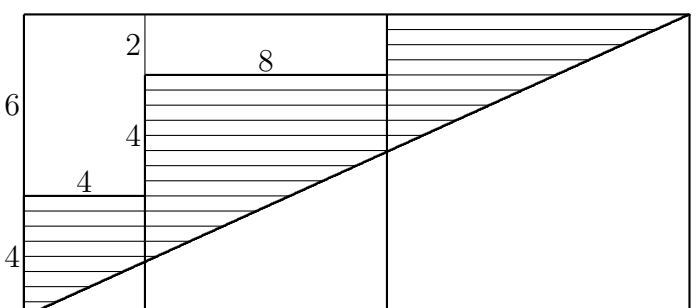
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

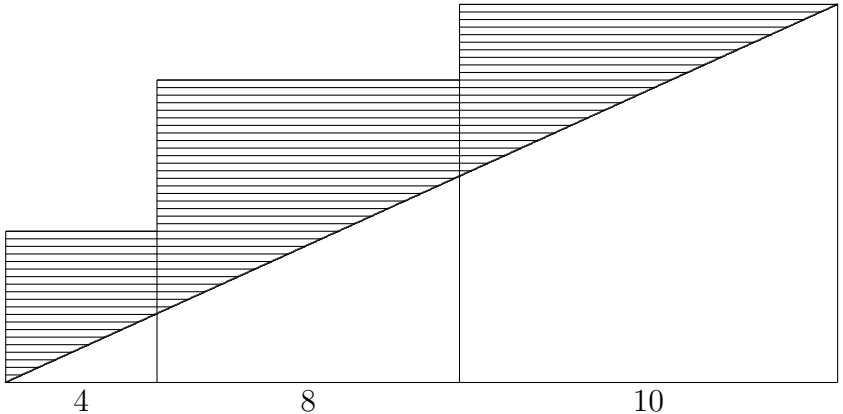
**Другое решение.**

$S =$



## Задача 9.

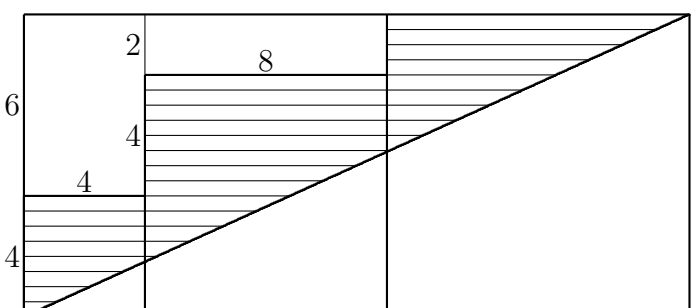
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

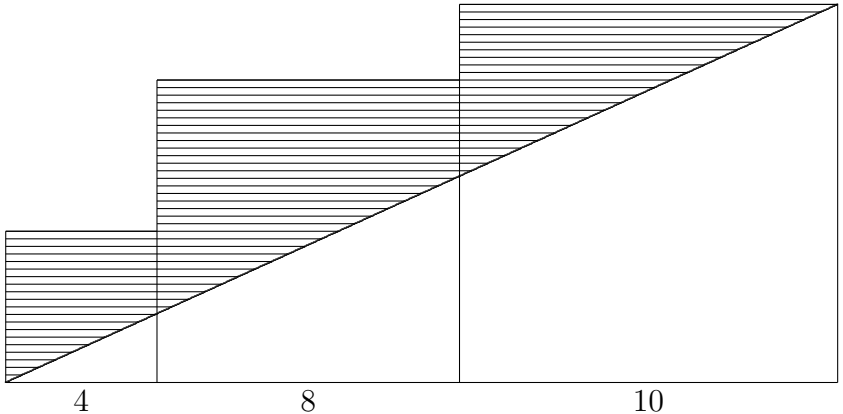
**Другое решение.**

$S = \frac{1}{2}(4 + 8 + 10)10 -$



## Задача 9.

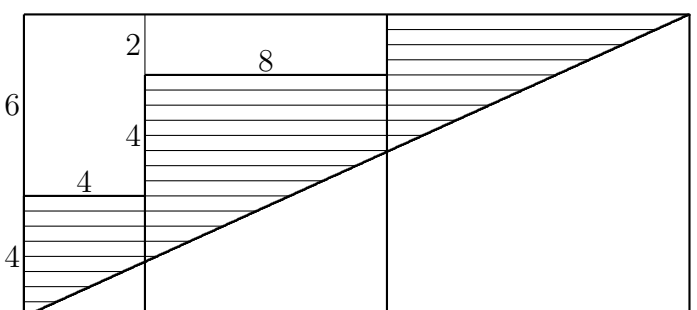
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

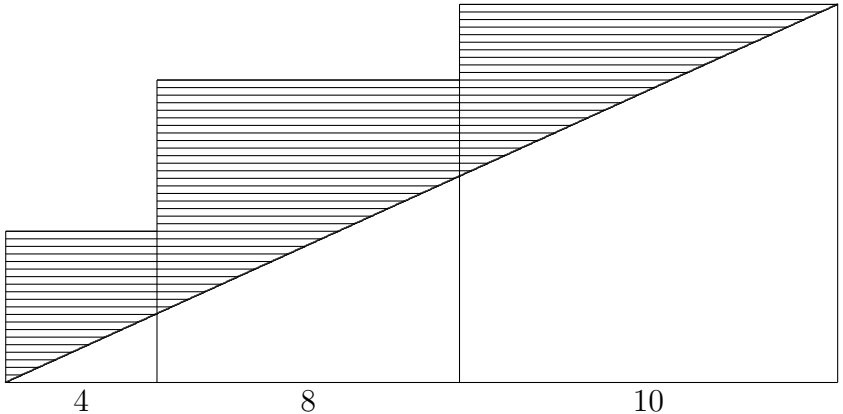
**Другое решение.**

$S = \frac{1}{2}(4 + 8 + 10)10 - (6 \cdot 4 + \quad) =$



## Задача 9.

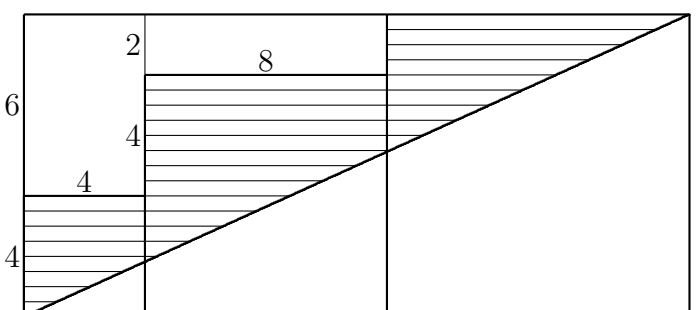
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

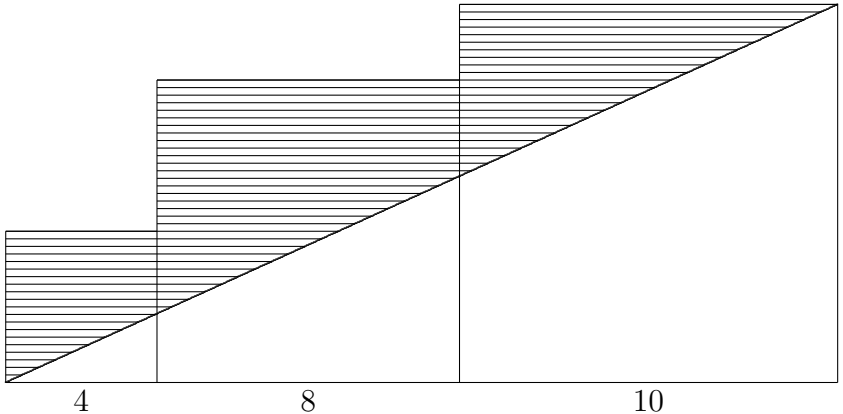
**Другое решение.**

$S = \frac{1}{2}(4 + 8 + 10)10 - (6 \cdot 4 + 2 \cdot 8) =$



## Задача 9.

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.

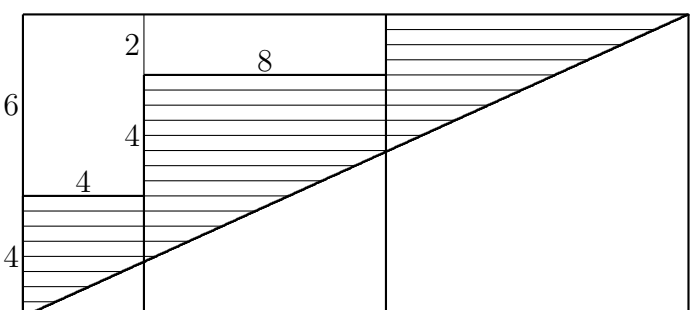



**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**

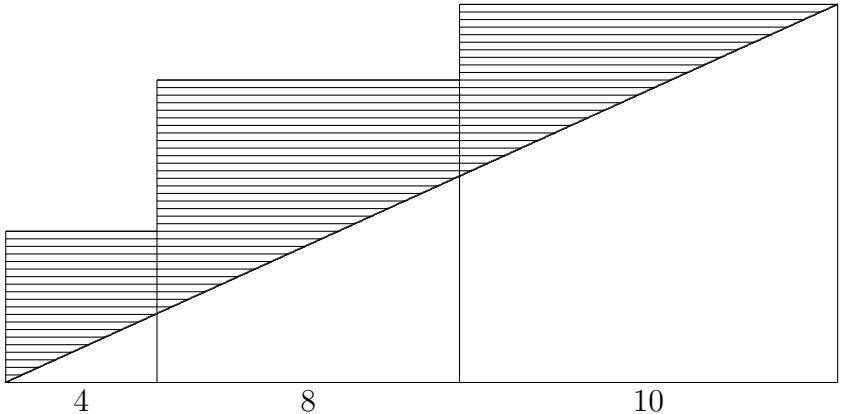
$S = \frac{1}{2}(4 + 8 + 10)10 - (6 \cdot 4 + 2 \cdot 8) =$

$= 110 -$



## Задача 9.

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.

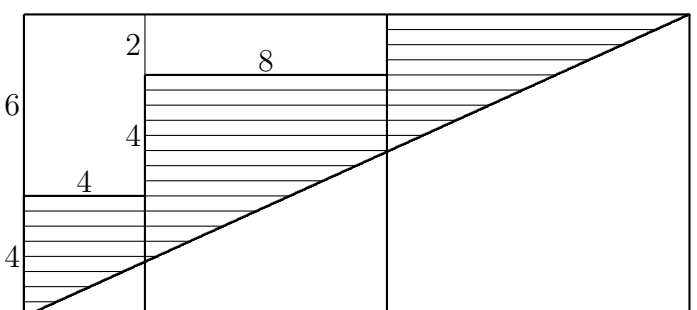



**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**

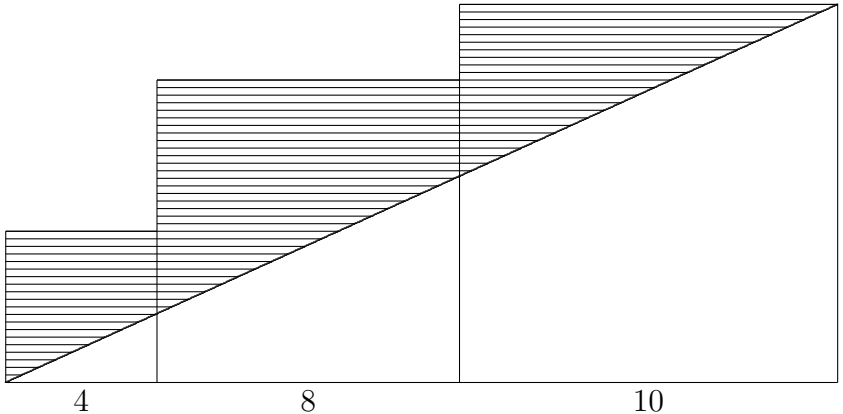
$S = \frac{1}{2}(4 + 8 + 10)10 - (6 \cdot 4 + 2 \cdot 8) =$

$= 110 - (24 + 16) =$



## Задача 9.

Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.

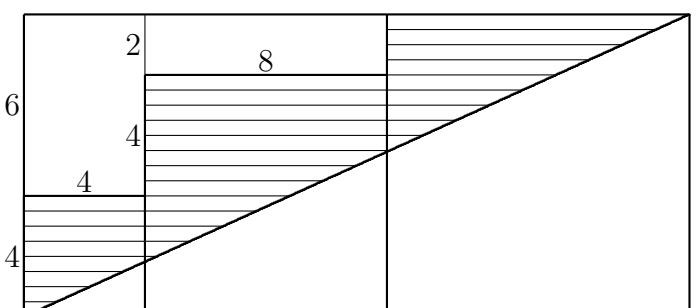



**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

**Другое решение.**

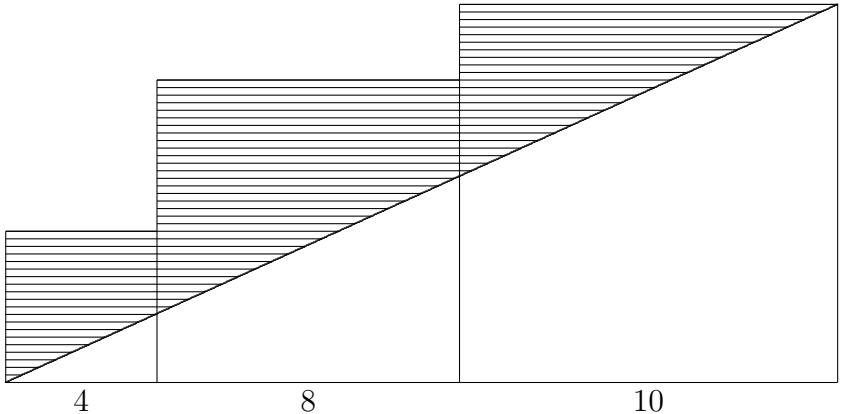
$S = \frac{1}{2}(4 + 8 + 10)10 - (6 \cdot 4 + 2 \cdot 8) =$

$= 110 - (24 + 16) = 110 - 40 =$



## Задача 9.

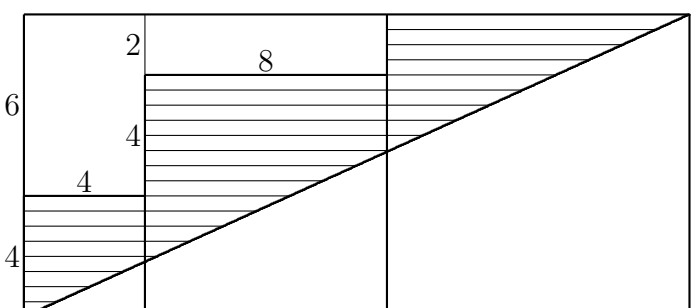
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70.$

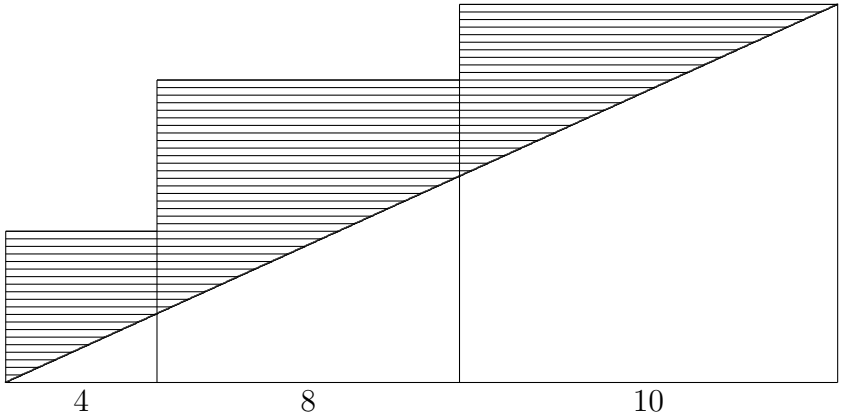
**Другое решение.**

$S = \frac{1}{2}(4 + 8 + 10)10 - (6 \cdot 4 + 2 \cdot 8) =$
$= 110 - (24 + 16) = 110 - 40 = 70.$



## Задача 9.

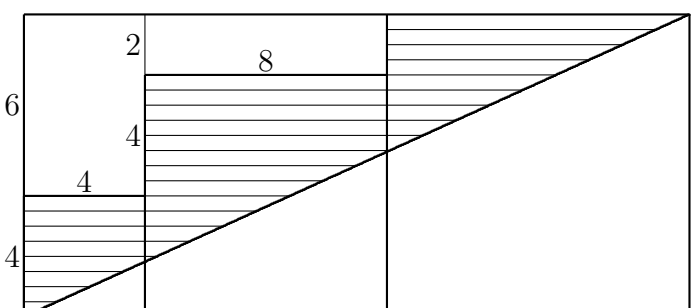
Изображены 3 квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры.




**Ответ.** $S = S_4 + S_8 + S_{10} - S_{\triangle} = 16 + 64 + 100 - \frac{1}{2}(10 + 8 + 4) \cdot 10 = 70$.

**Другое решение.**

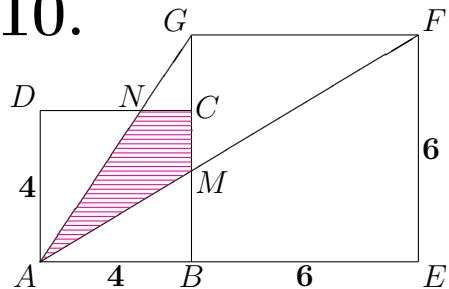
$S = \frac{1}{2}(4 + 8 + 10)10 - (6 \cdot 4 + 2 \cdot 8) =$
$= 110 - (24 + 16) = 110 - 40 = 70$.



# Решение задачи 10.

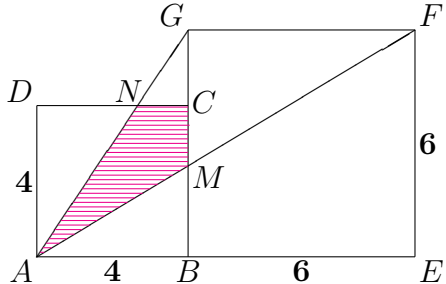
**Задача 10.**

Найти площадь
четырехугольника $AMCN$.



**Задача 10.**

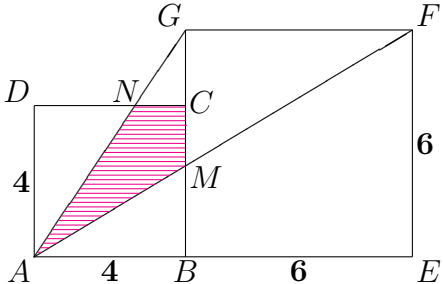
Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.**

**Задача 10.**

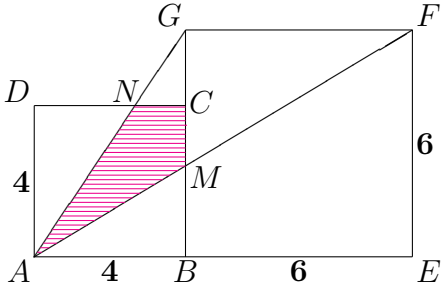
Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.**

**Задача 10.**

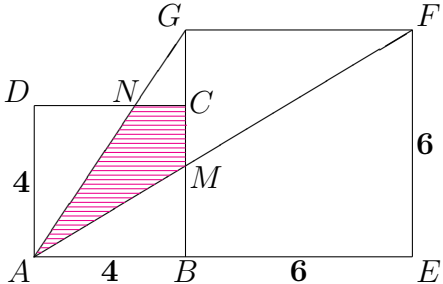
Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN =$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.

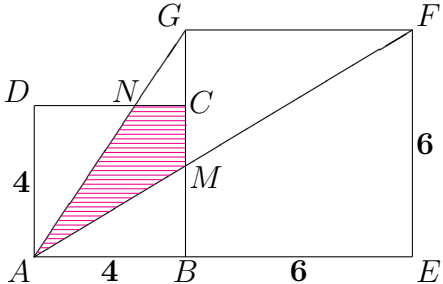



**Ответ.** $AMCN =$

$\triangle ABM \sim$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.

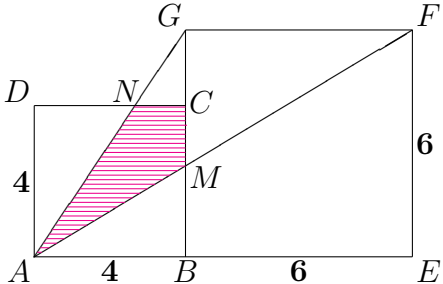



**Ответ.** $AMCN =$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF$,

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.



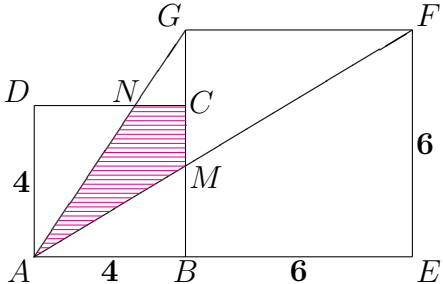

**Ответ.** $AMCN =$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF$,

$\triangle NCG \sim$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.

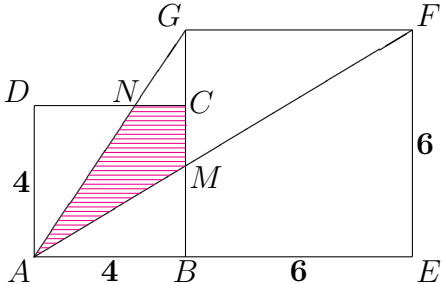



**Ответ.** $AMCN =$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF$,

$\triangle NCG \sim \triangle ABG$,

**Задача 10.**
Найти площадь
четырехугольника $AMCN$.



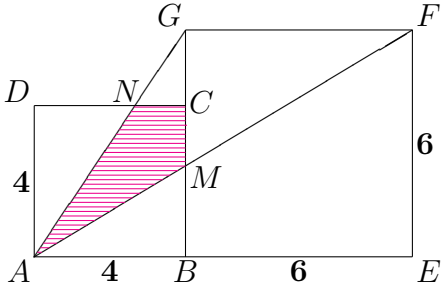

**Ответ.** $AMCN = ABG-$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF$,

$\triangle NCG \sim \triangle ABG$,

**Задача 10.**

Найти площадь
четырехугольника $AMCN$.



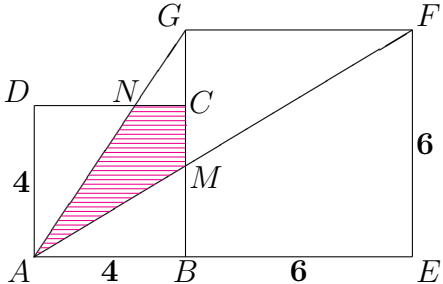

**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM -$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF$,

$\triangle NCG \sim \triangle ABG$,

**Задача 10.**

Найти площадь
четырехугольника $AMCN$.



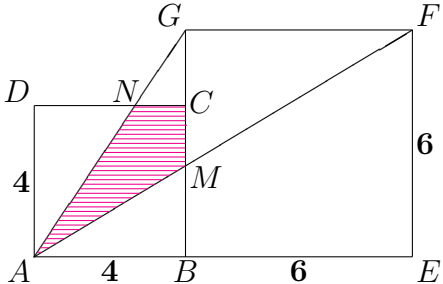

**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF,$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

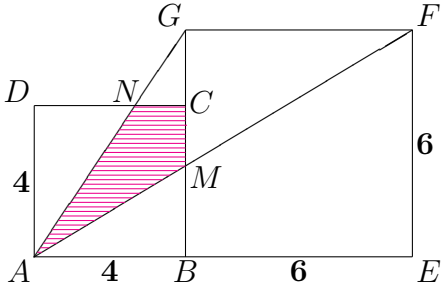
$S_{\triangle AMCN} =$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF,$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

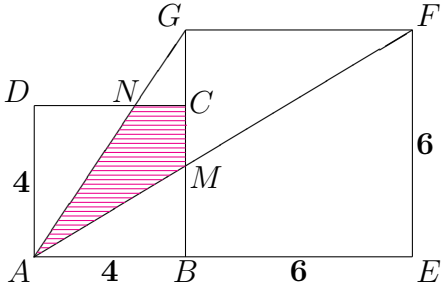
$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF,$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

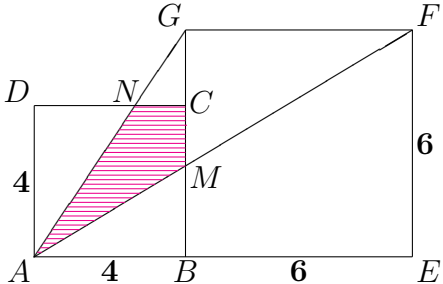
$S_{\triangle ABG} =$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF,$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

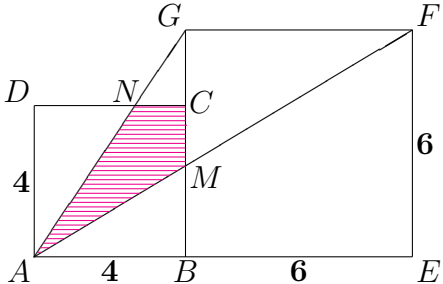
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG =$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF,$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

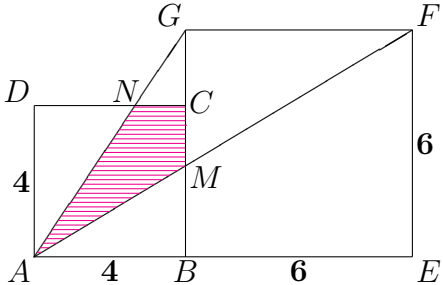
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 =$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF,$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

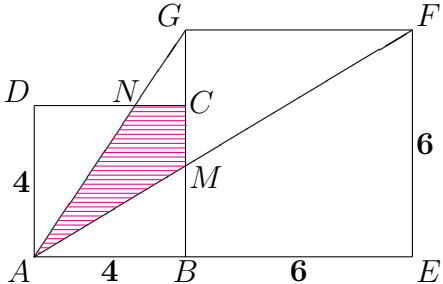
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF,$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

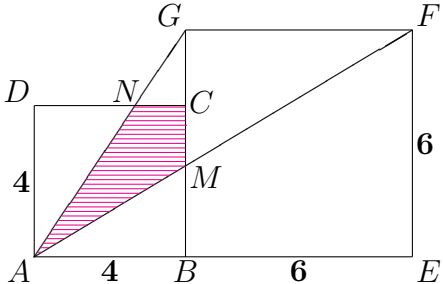
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} =$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

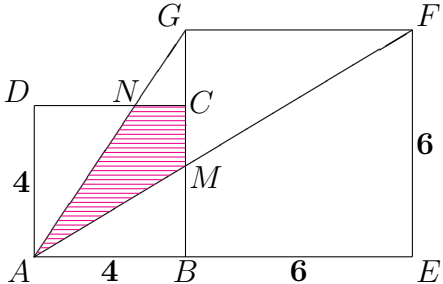
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \qquad \cdot S_{\triangle AEF} =$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

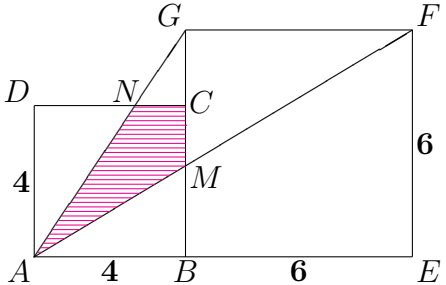
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left( \frac{AB}{AB + BE} \right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} =$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

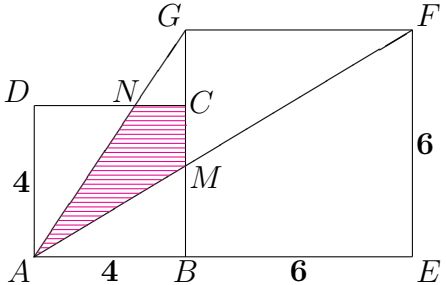
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left( \frac{AB}{AB + BE} \right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left( \frac{4}{4+6} \right)^2 \cdot$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

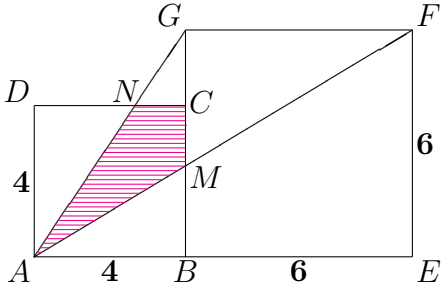
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 =$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

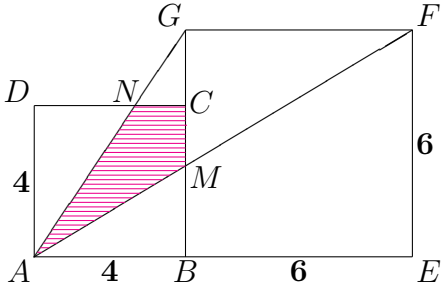
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG,$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

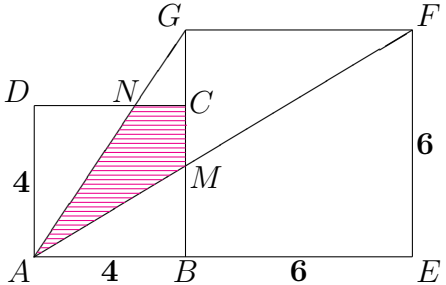
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} =$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

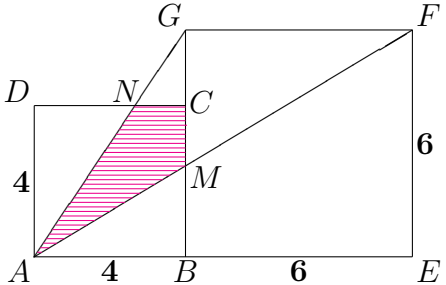
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \qquad \cdot S_{\triangle ABG} =$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

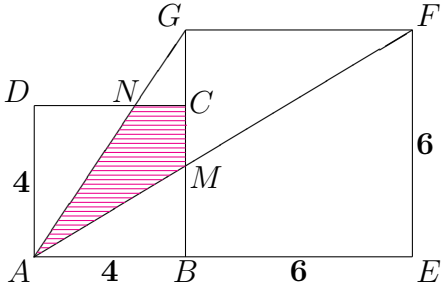
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG-BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} =$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

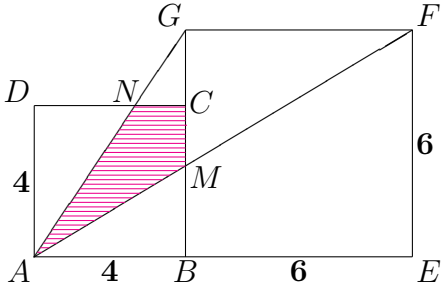
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG-BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} = \left(\frac{6-4}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 =$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$$

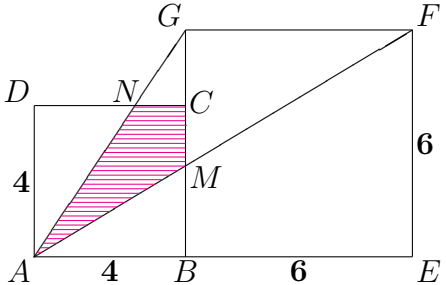
$$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$$

$$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$$

$$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG-BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} = \left(\frac{6-4}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = \frac{4}{3}.$$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} =$

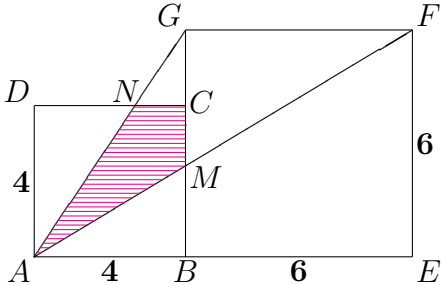
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG-BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} = \left(\frac{6-4}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = \frac{4}{3}.$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} = 12 -$

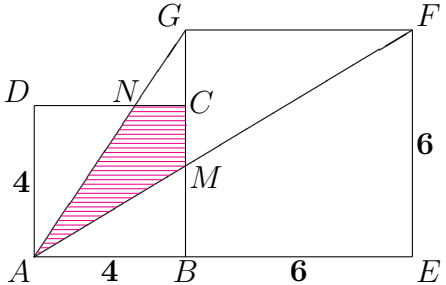
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG-BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} = \left(\frac{6-4}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = \frac{4}{3}.$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} = 12 -$

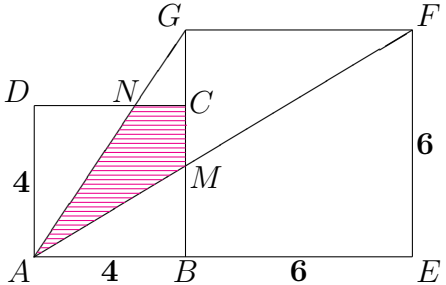
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG-BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} = \left(\frac{6-4}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = \frac{4}{3}.$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG$.

$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} = 12 - \frac{24}{5} -$

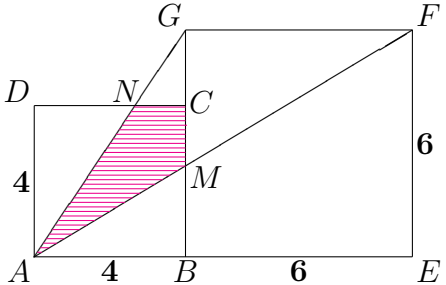
$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$

$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$

$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG-BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} = \left(\frac{6-4}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = \frac{4}{3}.$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} = 12 - \frac{24}{5} -$$

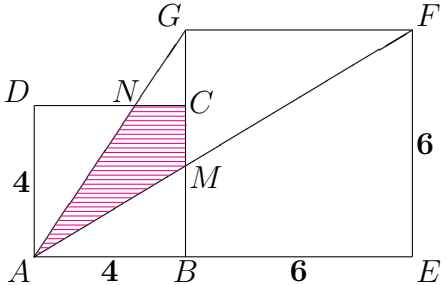
$$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$$

$$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$$

$$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG-BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} = \left(\frac{6-4}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = \frac{4}{3}.$$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} = 12 - \frac{24}{5} - \frac{4}{3} =$$

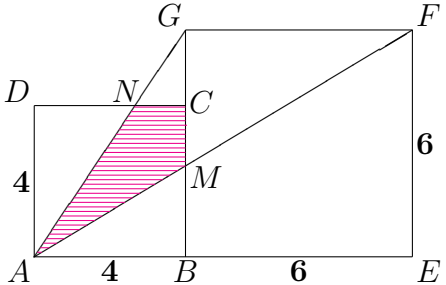
$$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$$

$$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB+BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$$

$$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG-BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} = \left(\frac{6-4}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = \frac{4}{3}.$$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG$.

$$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} = 12 - \frac{24}{5} - \frac{4}{3} = \frac{88}{15}.$$

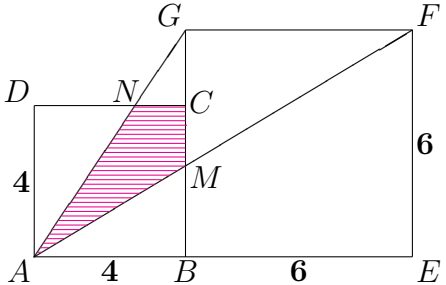
$$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$$

$$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB + BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$$

$$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG - BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} = \left(\frac{6-4}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = \frac{4}{3}.$$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.




**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG$.

$$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} = 12 - \frac{24}{5} - \frac{4}{3} = \frac{88}{15}.$$

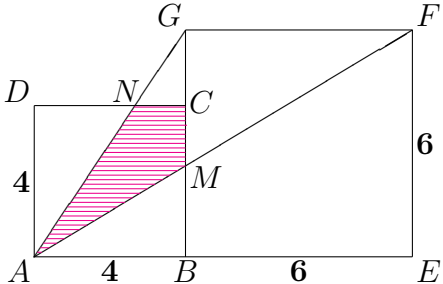
$$S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12.$$

$$\triangle ABM \sim \triangle AEF, \quad S_{\triangle ABM} = \left(\frac{AB}{AB + BE}\right)^2 \cdot S_{\triangle AEF} = \left(\frac{4}{4+6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}(4+6) \cdot 6 = \frac{24}{5}.$$

$$\triangle NCG \sim \triangle ABG, \quad S_{\triangle NCG} = \left(\frac{BG - BC}{BG}\right)^2 \cdot S_{\triangle ABG} = \left(\frac{6-4}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = \frac{4}{3}.$$

**Задача 10.**

Найти площадь четырехугольника $AMCN$.



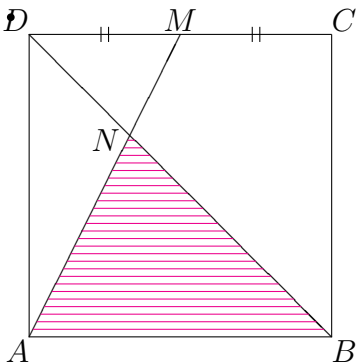

**Ответ.** $AMCN = ABG - ABM - NCG.$

$$S_{\triangle AMCN} = S_{\triangle ABG} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle NCG} = 12 - \frac{24}{5} - \frac{4}{3} = \frac{88}{15}.$$

# Решение задачи 11

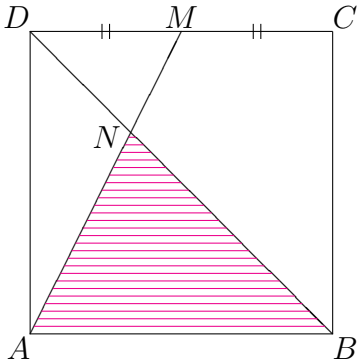
**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.



**Задача 11.**

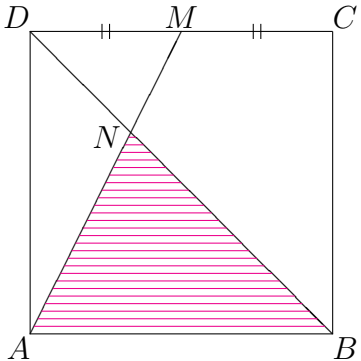
Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.**

**Задача 11.**

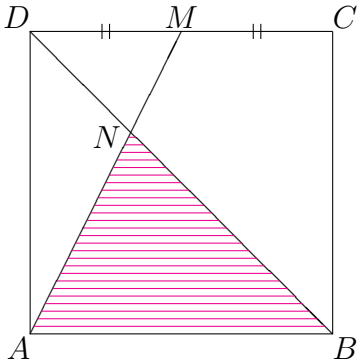
Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.**

**Задача 11.**

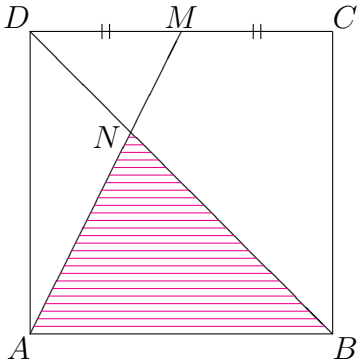
Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.

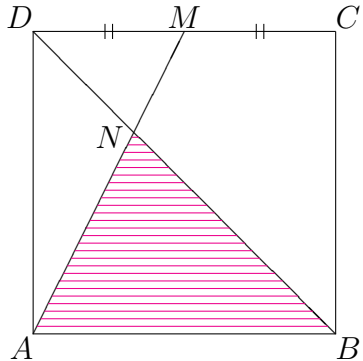



**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь.

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.

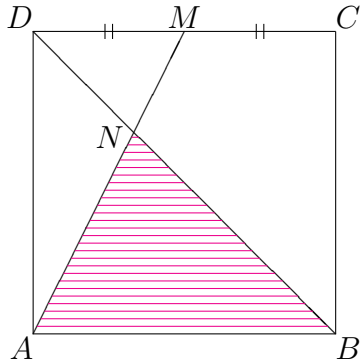



**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.



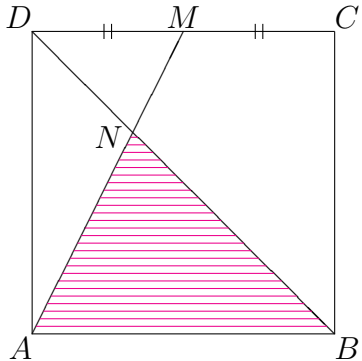

**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN =$

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.



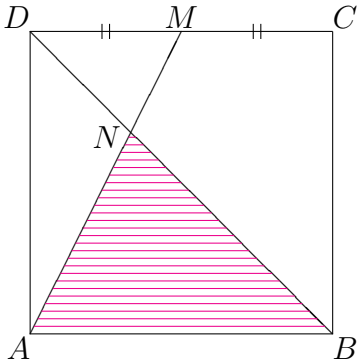

**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

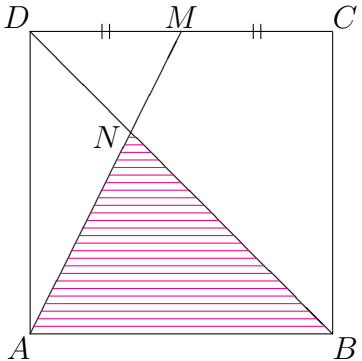
Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

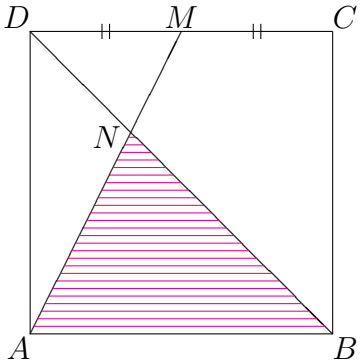
Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь.

Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

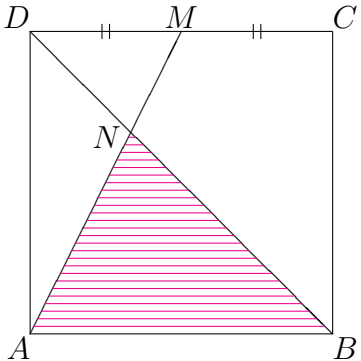
$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} =$

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

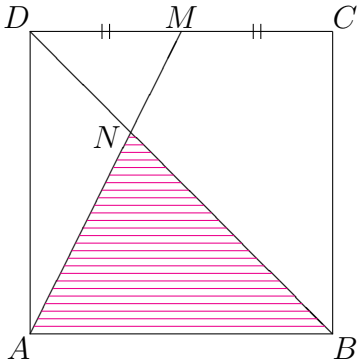
$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} =$

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

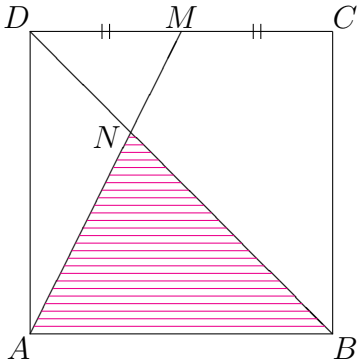
$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} =$

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь.

Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

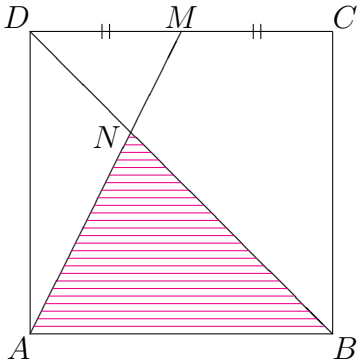
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} =$

$BN$ и $DN$ являются сторонами подобных треугольников

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

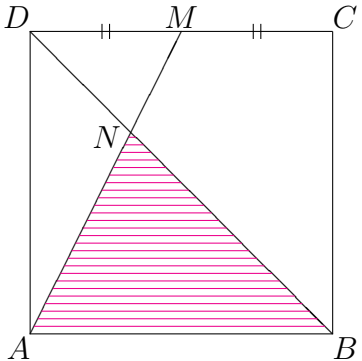
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} =$

$BN$ и $DN$ являются сторонами подобных треугольников $\triangle ABN \sim \triangle MDN$, поэтому...

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь.

Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

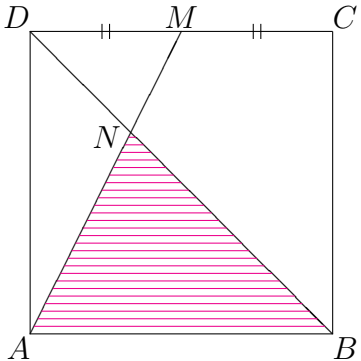
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} =$

$BN$ и $DN$ являются сторонами подобных треугольников $\triangle ABN \sim \triangle MDN$, поэтому...

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

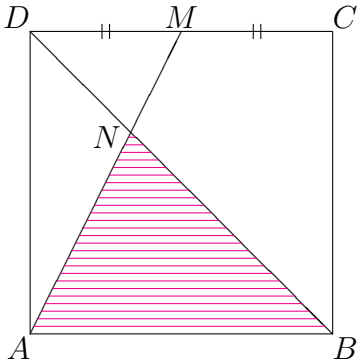
$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2$,

## Задача 11.

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

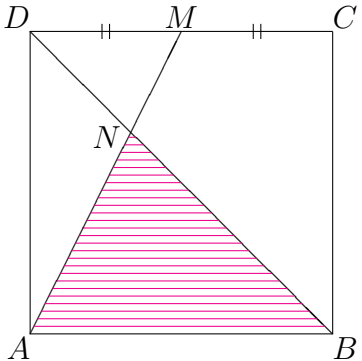
$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2, \qquad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN}$

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

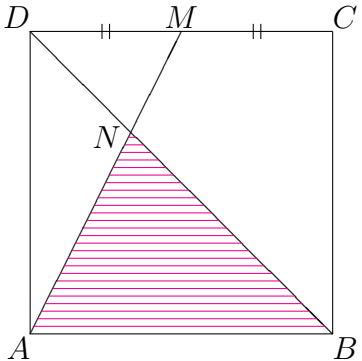
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2$, $\qquad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN}$

При этом $\qquad\qquad = S_{\triangle ABD}$,

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

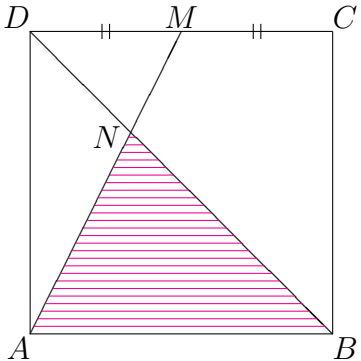
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2, \qquad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN}$

При этом $\qquad = S_{\triangle ABN} + S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABD}$,

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

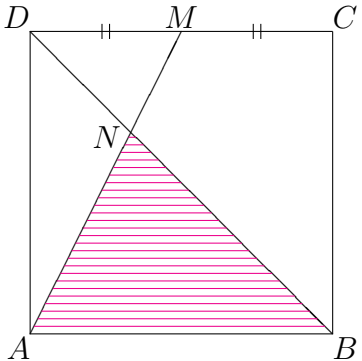
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2, \qquad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN}$

При этом $3S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABN} + S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABD}$,

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

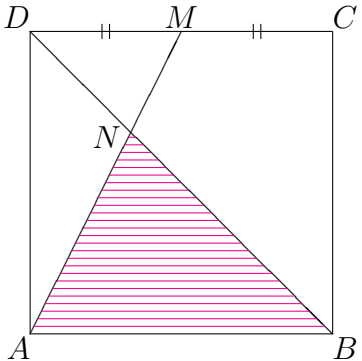
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2, \qquad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN}$

При этом $3S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABN} + S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABD}, \qquad S_{\triangle ADN} =$

## Задача 11.

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь.

Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

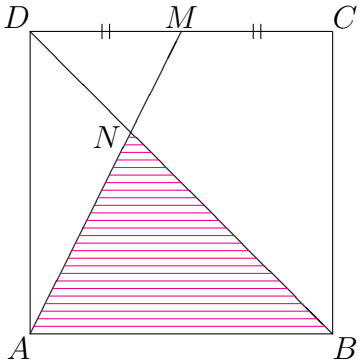
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2, \qquad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN}$

При этом $3S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABN} + S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABD}, \qquad S_{\triangle ADN} = \dfrac{1}{3}S_{\triangle ABD}$.

## Задача 11.

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

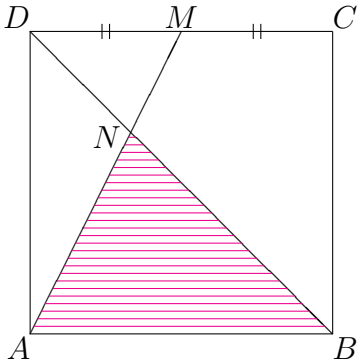
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2$, $\qquad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN} =$

При этом $3S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABN} + S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABD}$, $\qquad S_{\triangle ADN} = \dfrac{1}{3}S_{\triangle ABD}$.

## Задача 11.

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

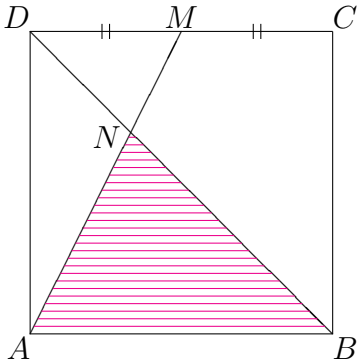
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2$, $\qquad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN} = \dfrac{2}{3} S_{\triangle ABD} =$

При этом $3S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABN} + S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABD}$, $\qquad S_{\triangle ADN} = \dfrac{1}{3} S_{\triangle ABD}$.

## Задача 11.

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

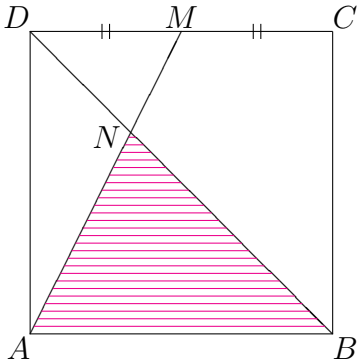
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2$, $\qquad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN} = \dfrac{2}{3}S_{\triangle ABD} = \dfrac{1}{3}S_{\square ABCD}$.

При этом $3S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABN} + S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABD}$, $\qquad S_{\triangle ADN} = \dfrac{1}{3}S_{\triangle ABD}$.

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

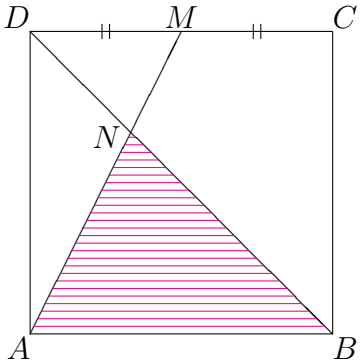
У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2$, $\quad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN} = \dfrac{2}{3}S_{\triangle ABD} = \dfrac{1}{3}S_{\square ABCD}$.

При этом $3S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABN} + S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABD}$, $\quad S_{\triangle ADN} = \dfrac{1}{3}S_{\triangle ABD}$.

**Задача 11.**

Найдите площадь треугольника $ABN$.




**Ответ.** В каком виде представим ответ?

Нам дан квадрат, значит, предполагается, что нам известны его сторона и/или площадь. Поэтому в ответе укажем, какую долю искомая площадь составляет от площади квадрата $ABCD$.

$\triangle ABN = \triangle ABD - \triangle ADN$.

У треугольников $ABD$, $ABN$ и $ADN$ общая высота, опущенная на основание $BD$.

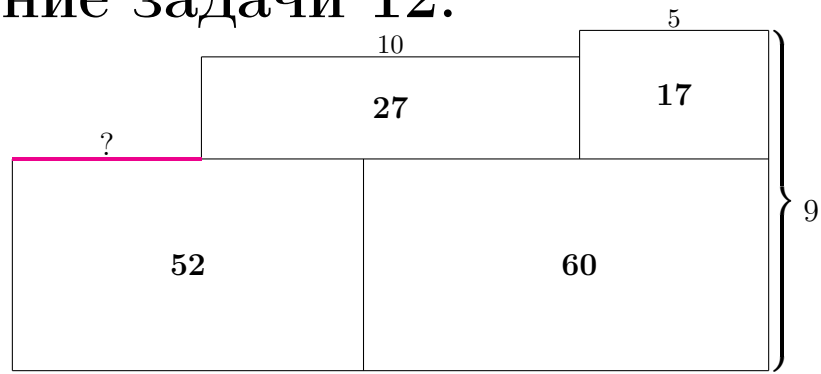
Значит, $\dfrac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle ADN}} = \dfrac{BN}{DN} = \dfrac{AB}{MD} = 2$, $\quad S_{\triangle ABN} = 2S_{\triangle ADN} = \dfrac{2}{3}S_{\triangle ABD} = \dfrac{1}{3}S_{\square ABCD}$.

При этом $3S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABN} + S_{\triangle ADN} = S_{\triangle ABD}$, $\quad S_{\triangle ADN} = \dfrac{1}{3}S_{\triangle ABD}$.

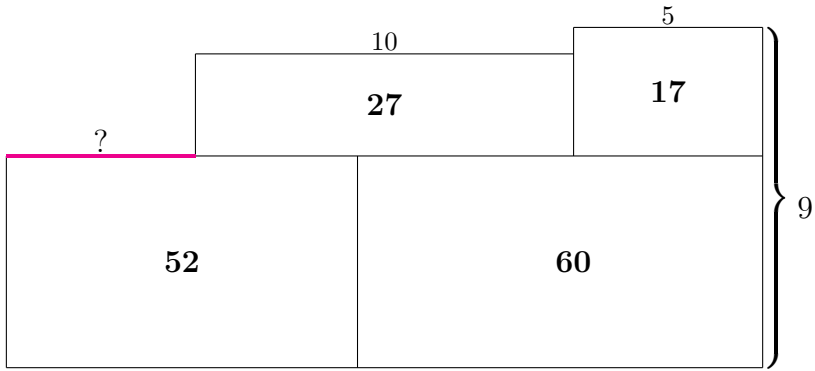
Задача решена.

# Решение задачи 12.

**Задача 12.**

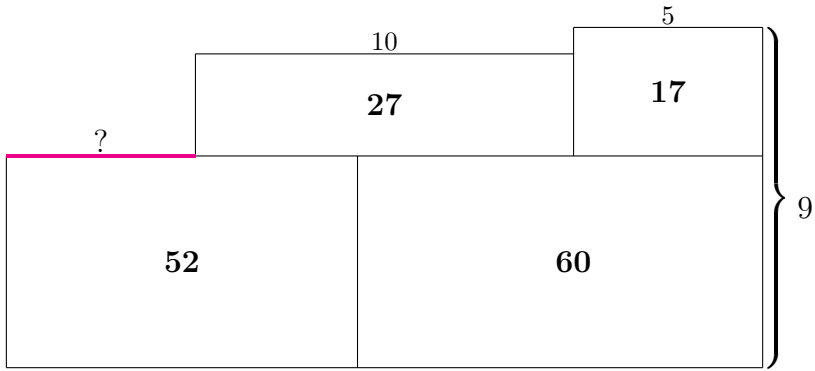


## Задача 12.



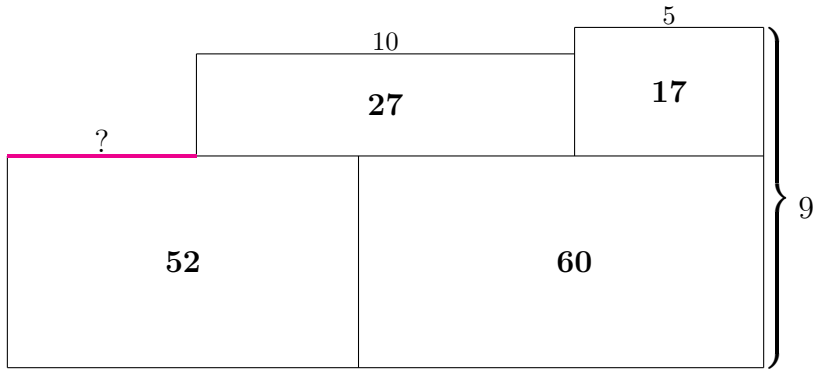

**Ответ.**

## Задача 12.



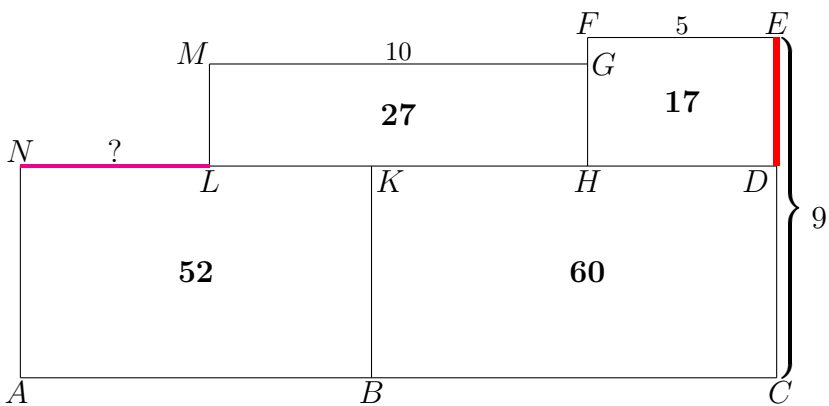

**Ответ.**

## Задача 12.

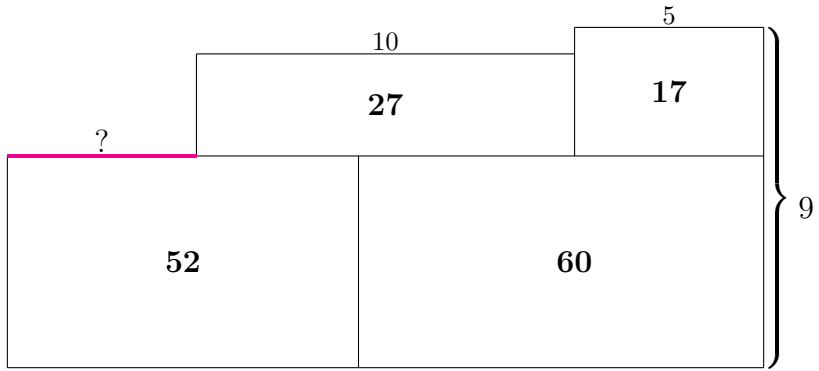



**Ответ.**

$DE =$

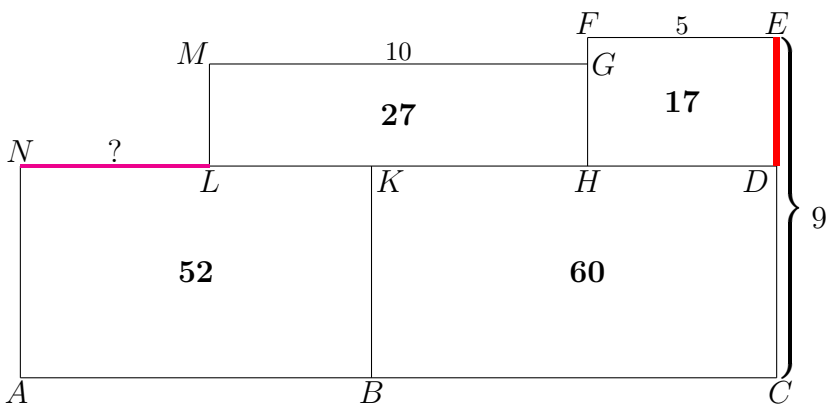


## Задача 12.

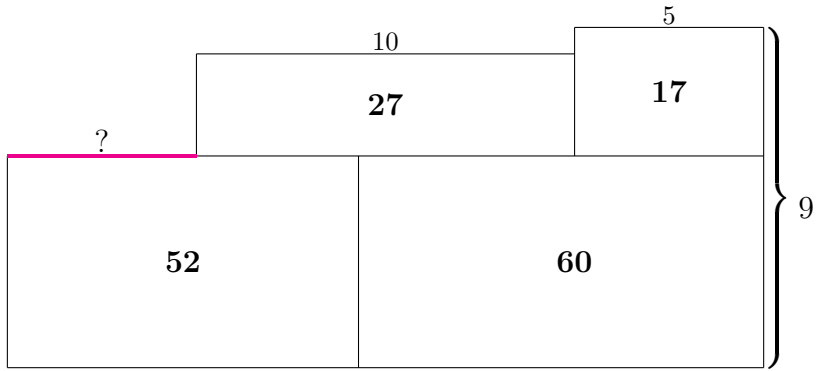



**Ответ.**

$DE = \dfrac{S_{DEFH}}{FE} =$

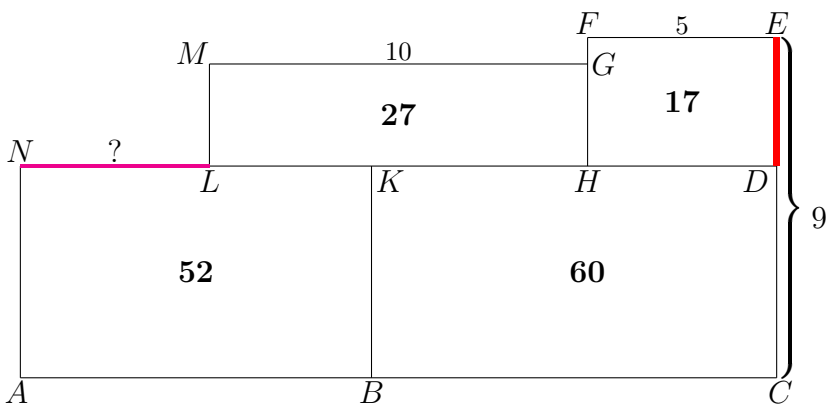


## Задача 12.

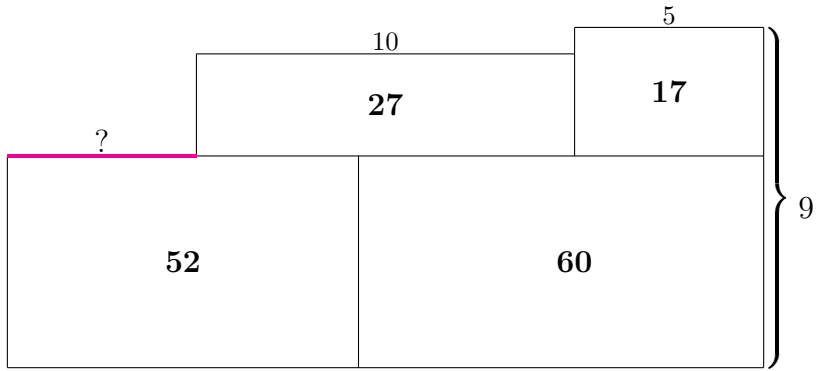



**Ответ.**

$DE = \dfrac{S_{DEFH}}{FE} = \dfrac{17}{5}.$

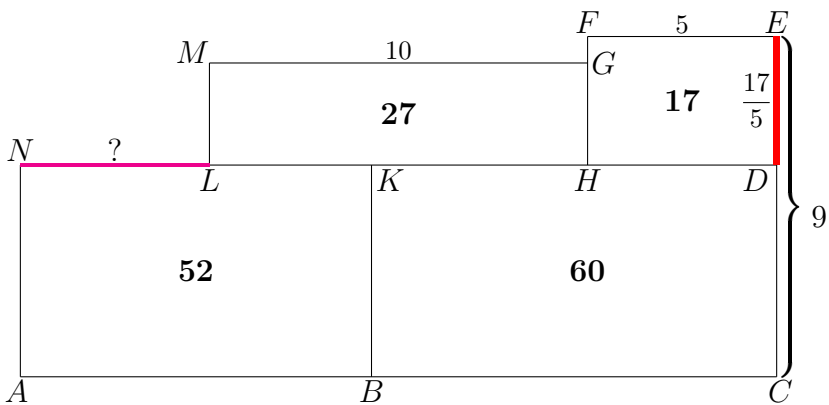


## Задача 12.

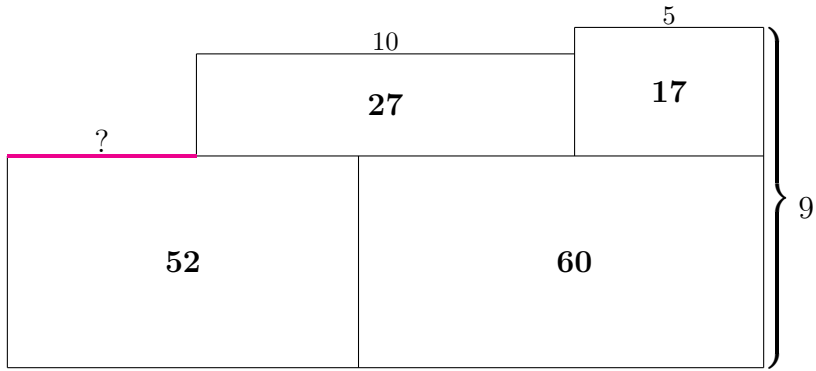



**Ответ.**

$DE = \dfrac{S_{DEFH}}{FE} = \dfrac{17}{5}.$

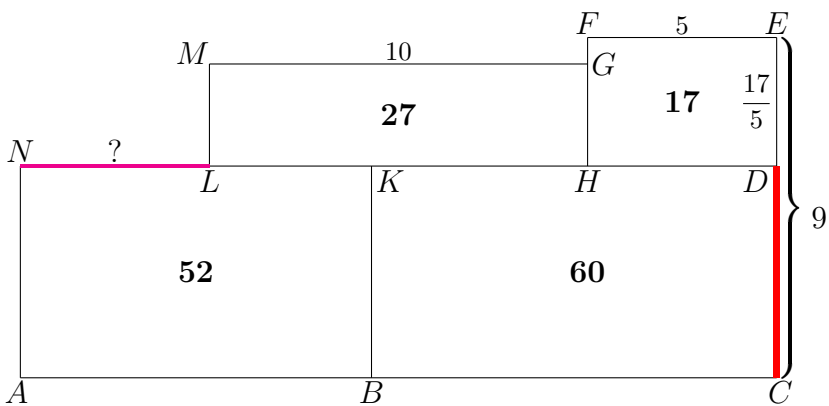


## Задача 12.

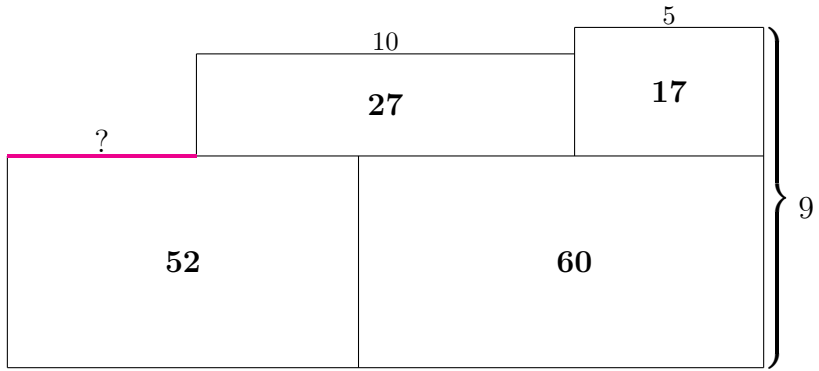



**Ответ.**

$DE = \dfrac{S_{DEFH}}{FE} = \dfrac{17}{5}.$



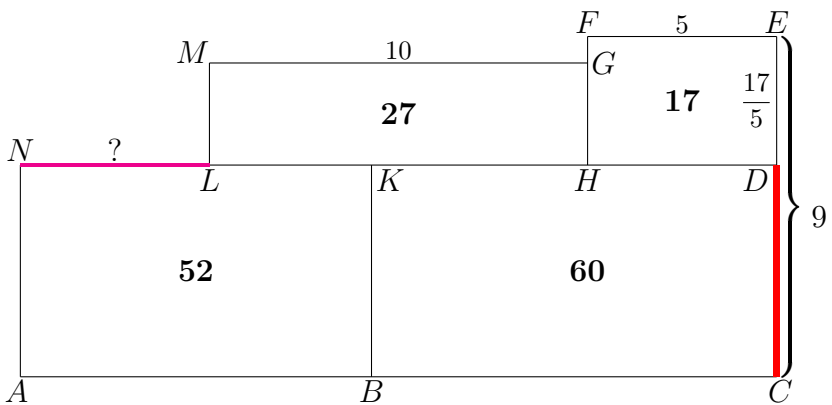
## Задача 12.



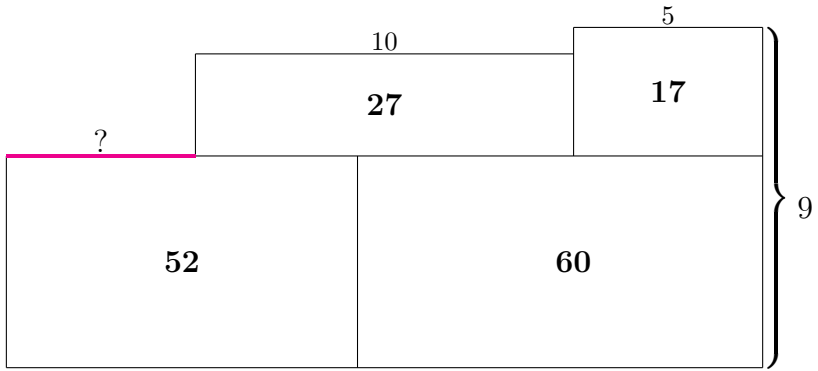

**Ответ.**

$DE = \dfrac{S_{DEFH}}{FE} = \dfrac{17}{5}.$

$CD =$



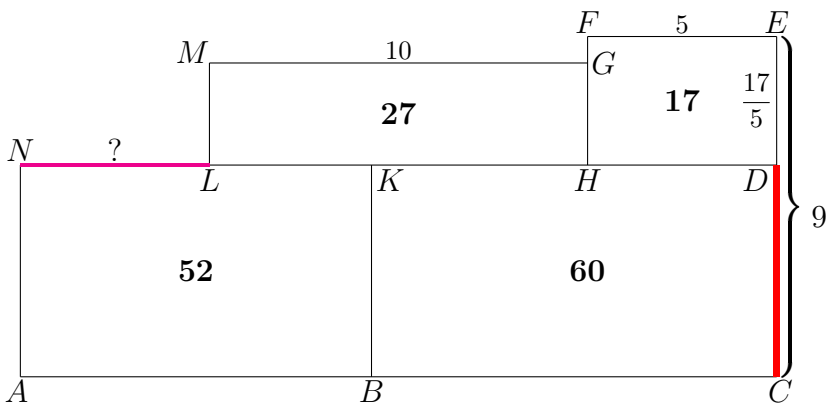
## Задача 12.



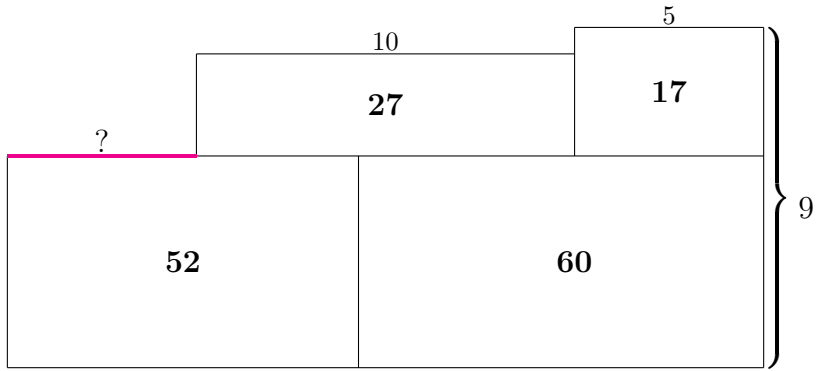

**Ответ.**

$DE = \dfrac{S_{DEFH}}{FE} = \dfrac{17}{5}.$

$CD = 9 - \dfrac{17}{5} =$



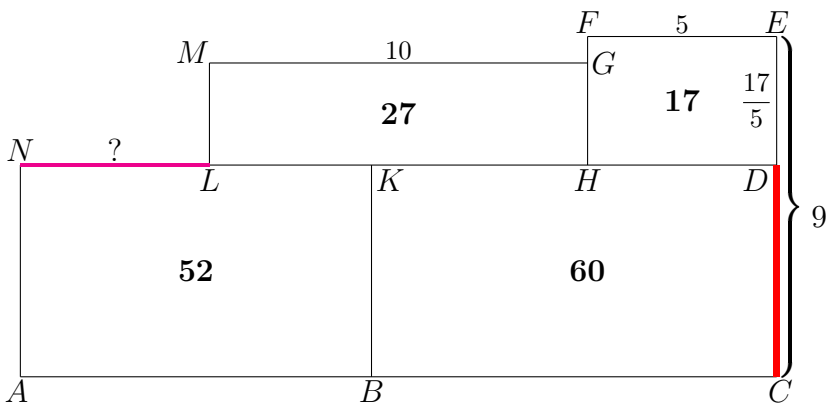
## Задача 12.



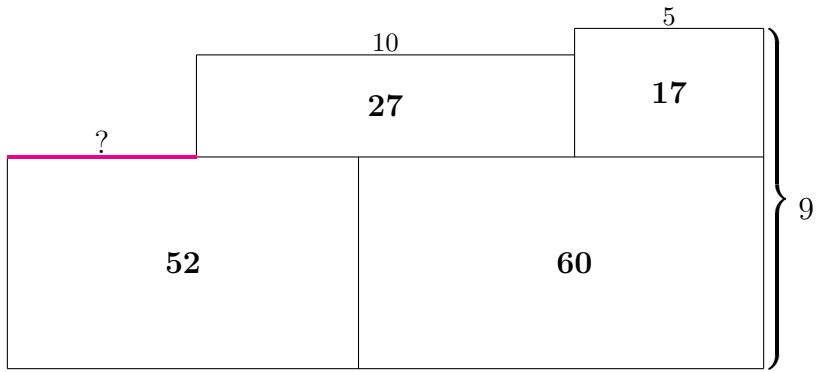

**Ответ.**

$DE = \dfrac{S_{DEFH}}{FE} = \dfrac{17}{5}.$

$CD = 9 - \dfrac{17}{5} = \dfrac{28}{5}.$



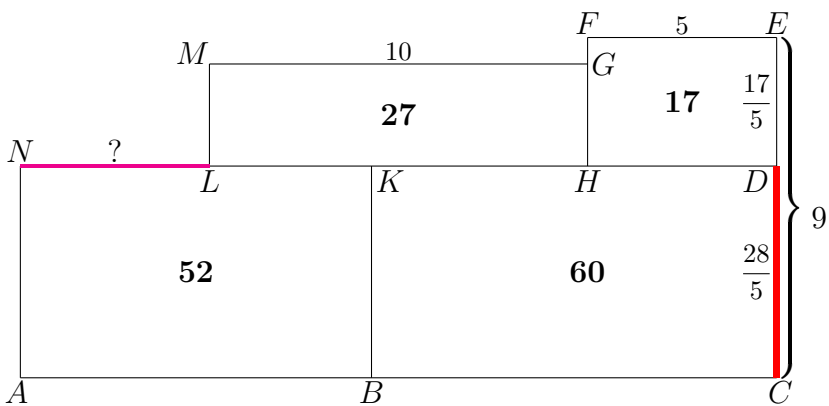
## Задача 12.



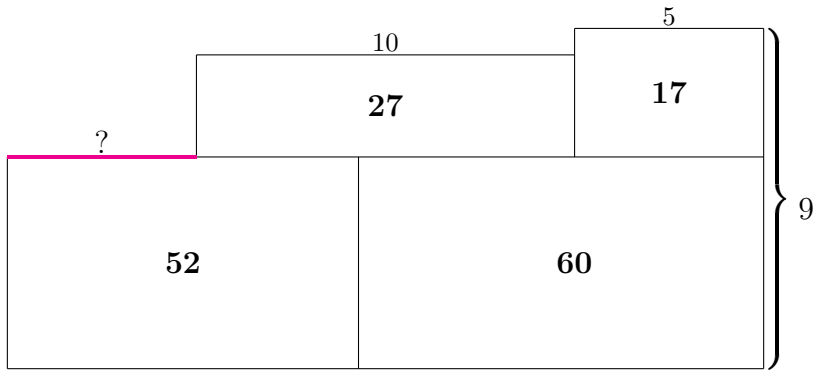

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$



## Задача 12.

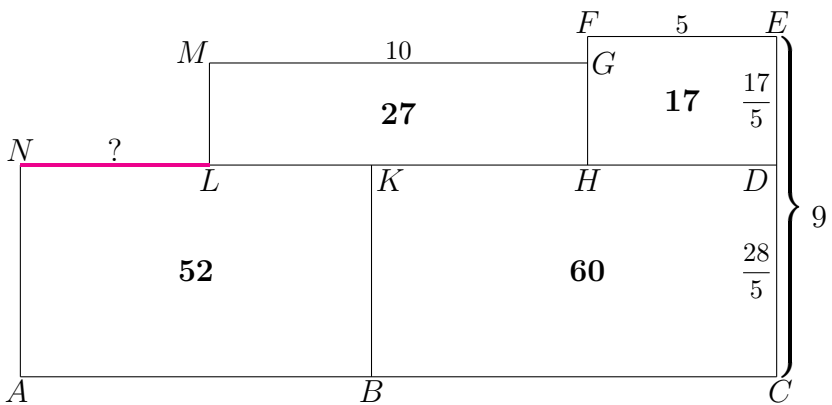



**Ответ.**

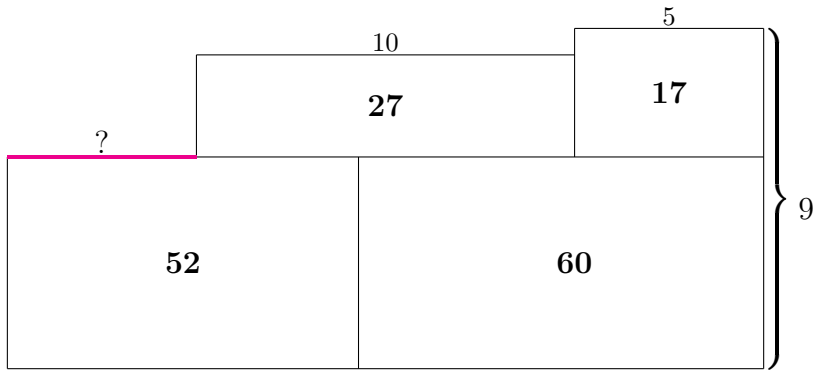
$DE = \dfrac{S_{DEFH}}{FE} = \dfrac{17}{5}$.

$CD = 9 - \dfrac{17}{5} = \dfrac{28}{5}$.

$BC =$



## Задача 12.

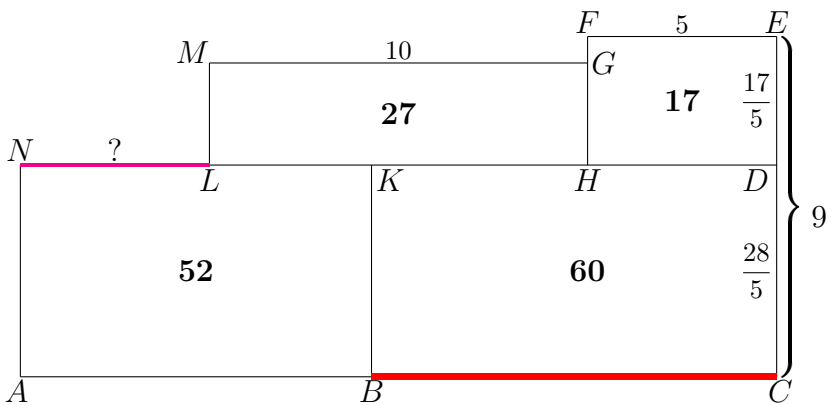



**Ответ.**

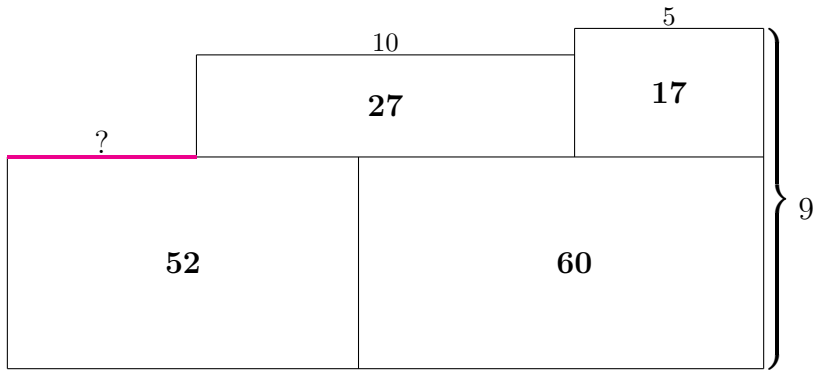
$DE = \dfrac{S_{DEFH}}{FE} = \dfrac{17}{5}.$

$CD = 9 - \dfrac{17}{5} = \dfrac{28}{5}.$

$BC =$



## Задача 12.

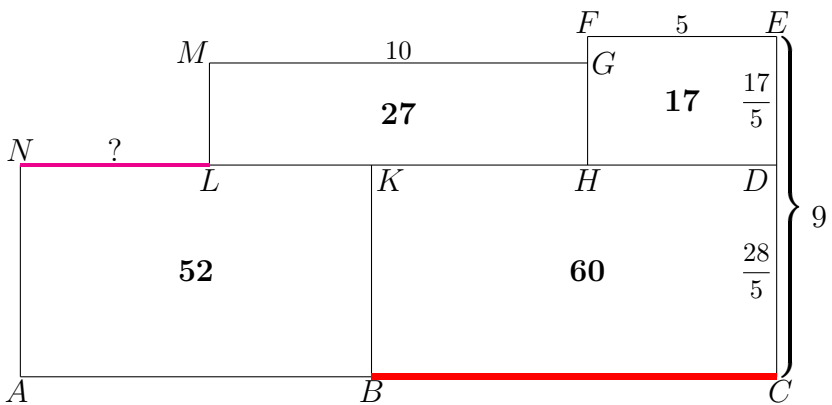



**Ответ.**

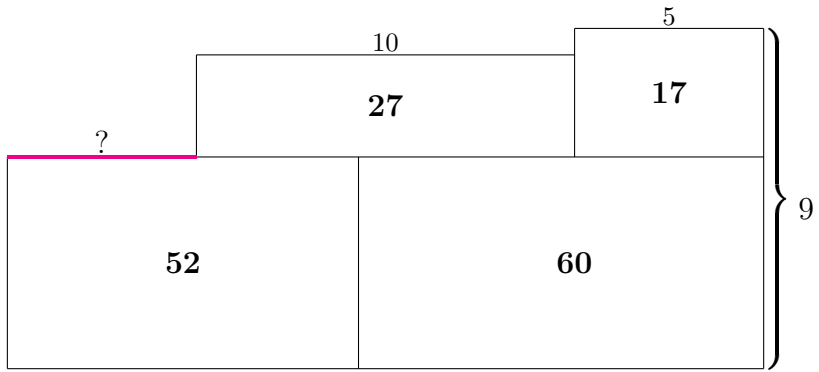
$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} =$$



## Задача 12.

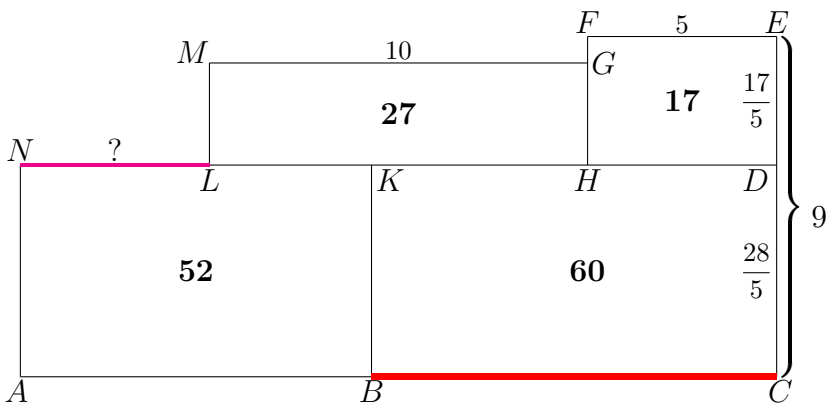



**Ответ.**

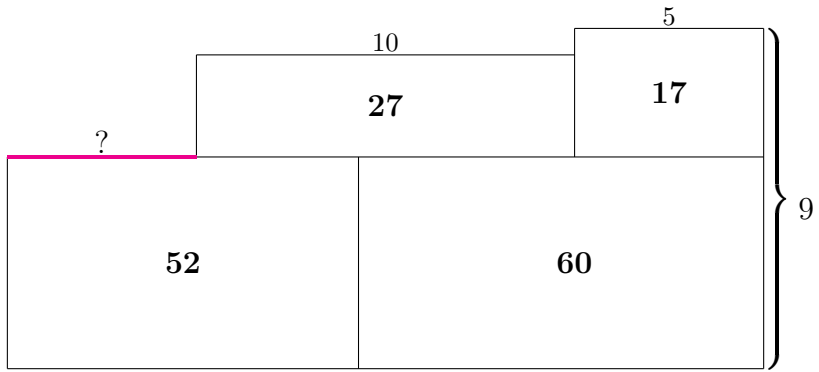
$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} =$$



## Задача 12.

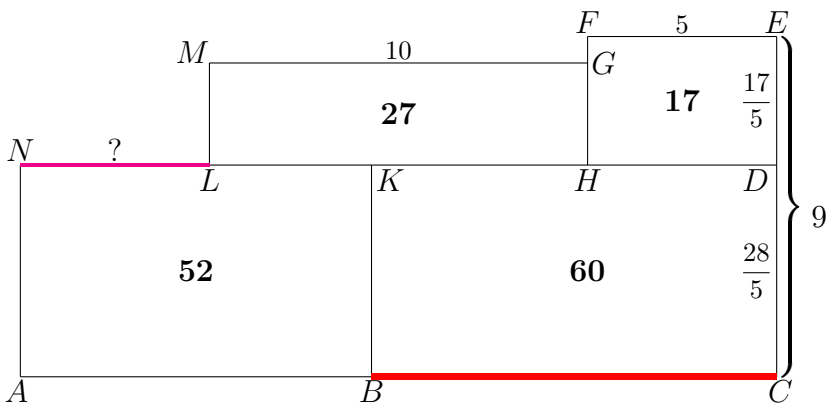



**Ответ.**

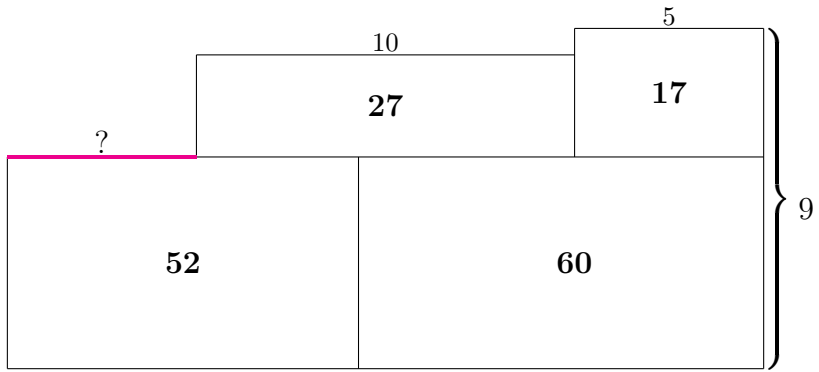
$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$



## Задача 12.

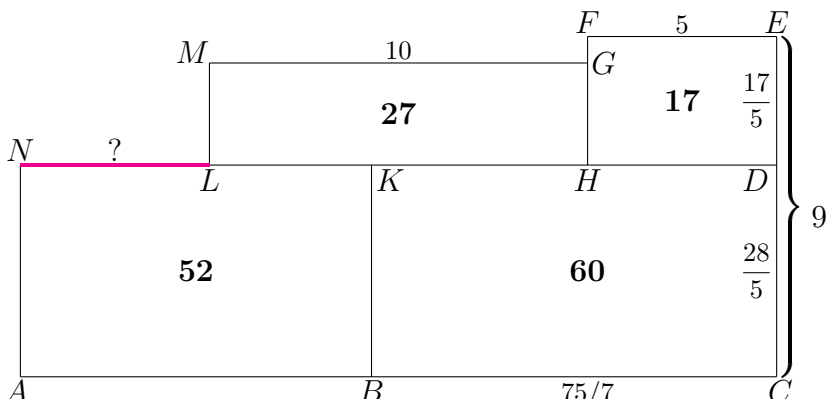



**Ответ.**

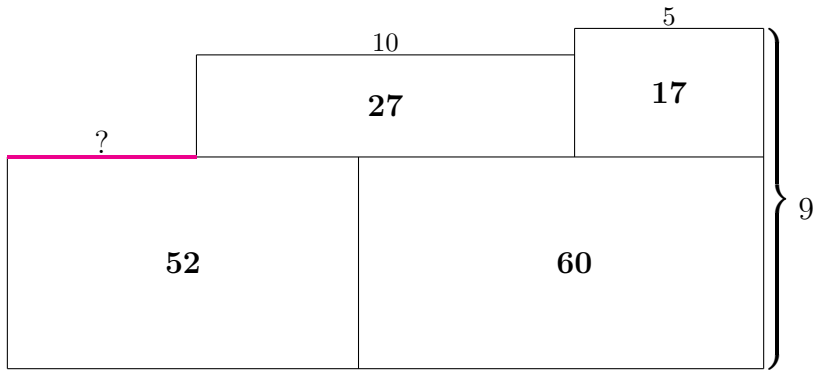
$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$



## Задача 12.



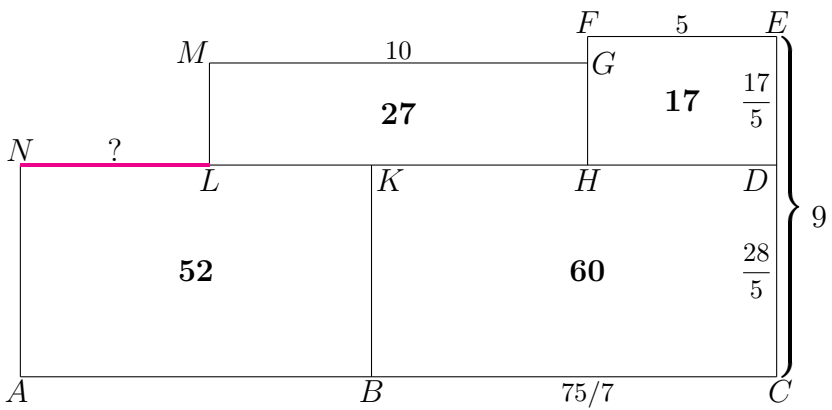

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

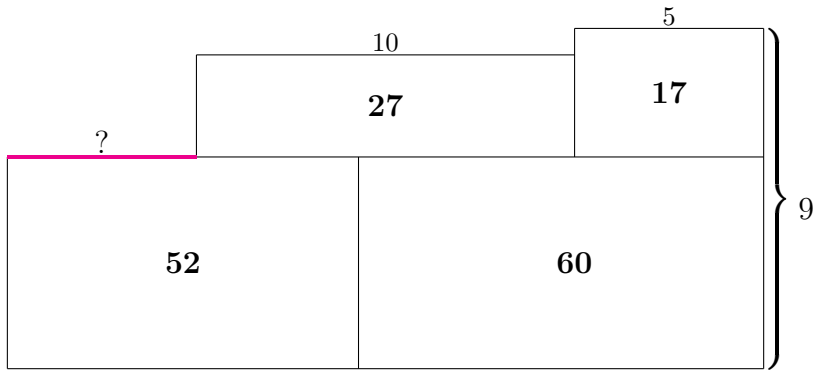
$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB =$$



## Задача 12.



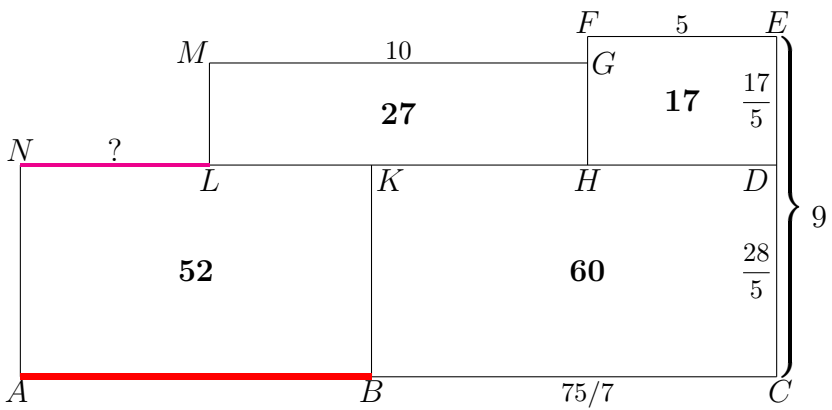

**Ответ.**

$DE = \dfrac{S_{DEFH}}{FE} = \dfrac{17}{5}.$

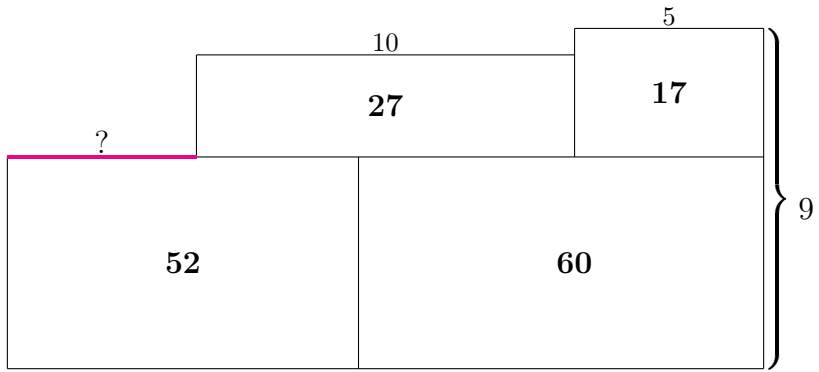
$CD = 9 - \dfrac{17}{5} = \dfrac{28}{5}.$

$BC = \dfrac{S_{BCDK}}{CD} = \dfrac{60}{28/5} = \dfrac{75}{7}.$

$AB =$



## Задача 12.



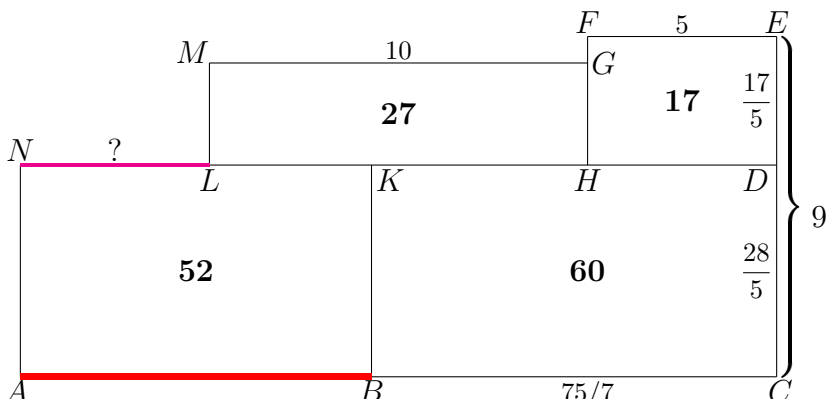

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

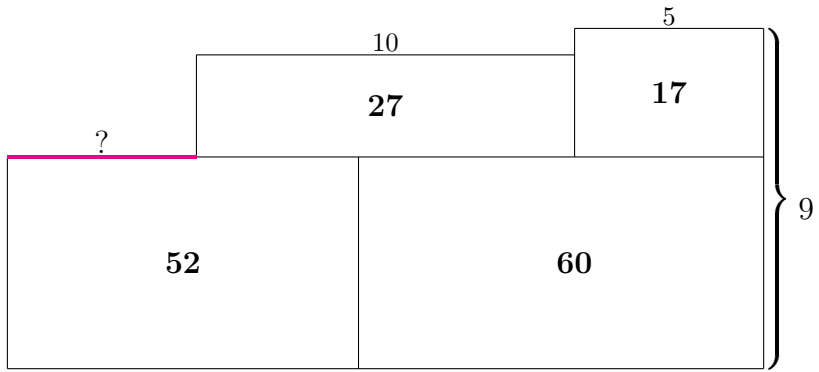
$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB = \frac{S_{ABKN}}{AN} =$$



## Задача 12.



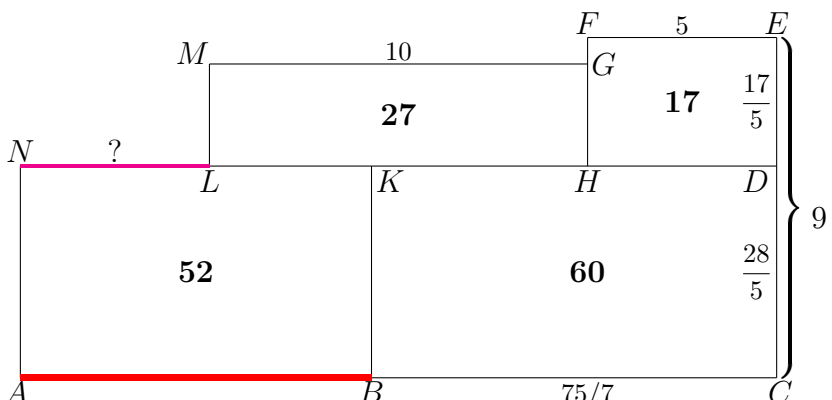

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

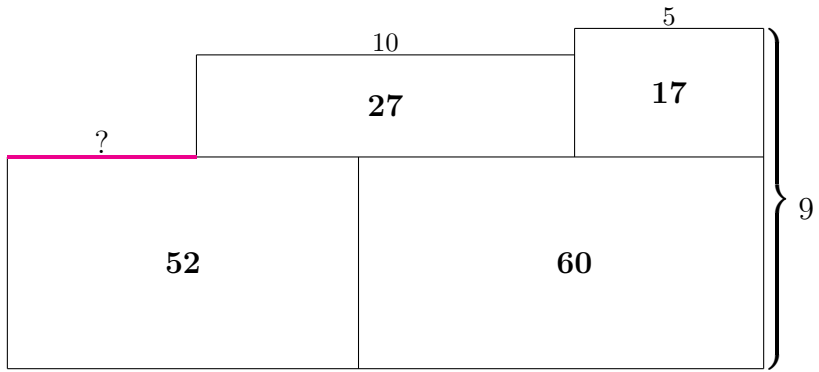
$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB = \frac{S_{ABKN}}{AN} = \frac{52}{28/5} =$$



## Задача 12.



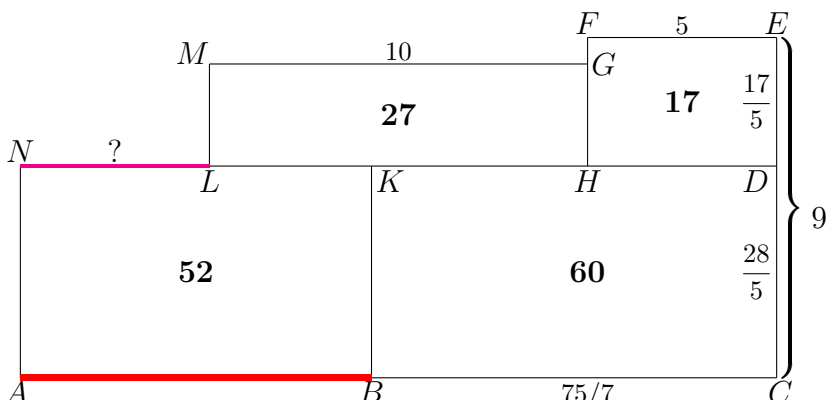

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

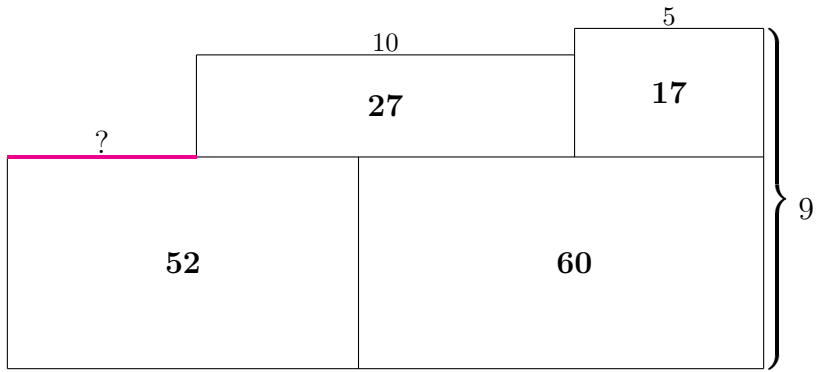
$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB = \frac{S_{ABKN}}{AN} = \frac{52}{28/5} = \frac{65}{7}.$$



## Задача 12.



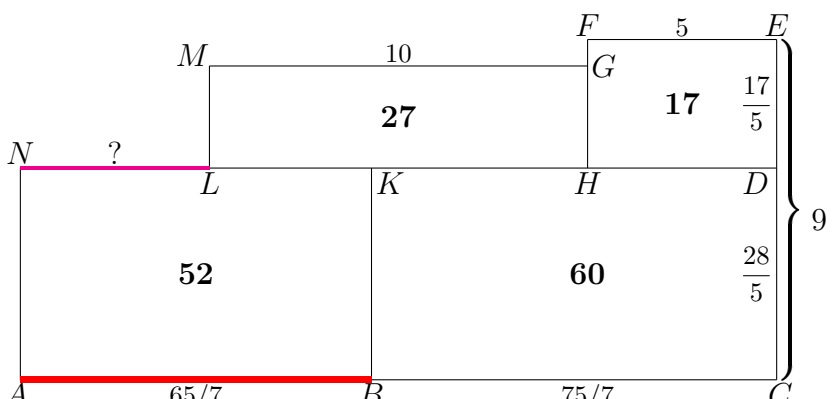

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

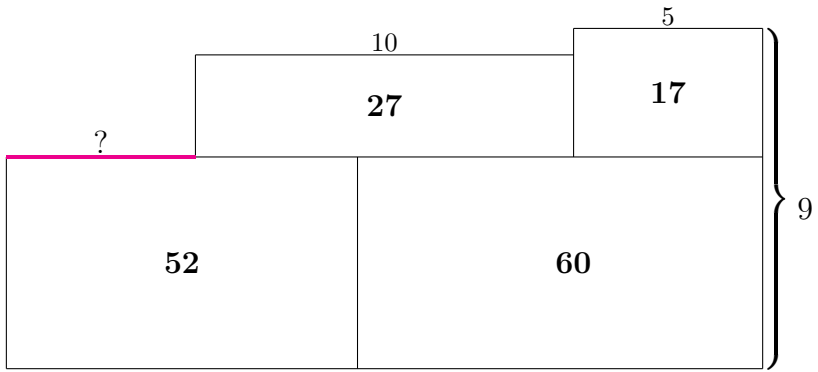
$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB = \frac{S_{ABKN}}{AN} = \frac{52}{28/5} = \frac{65}{7}.$$



## Задача 12.



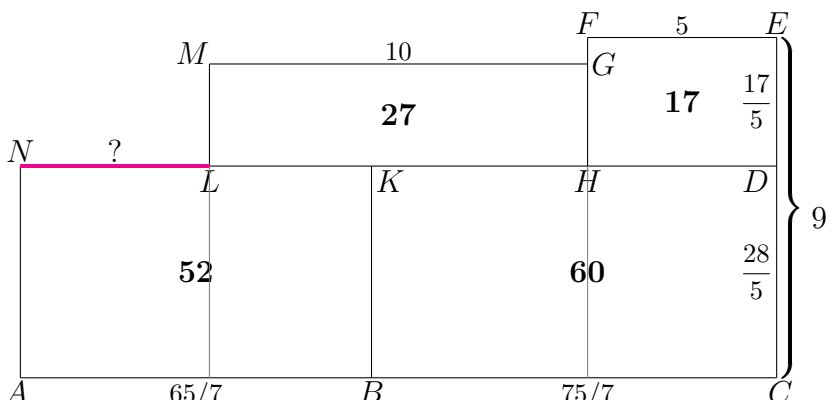

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

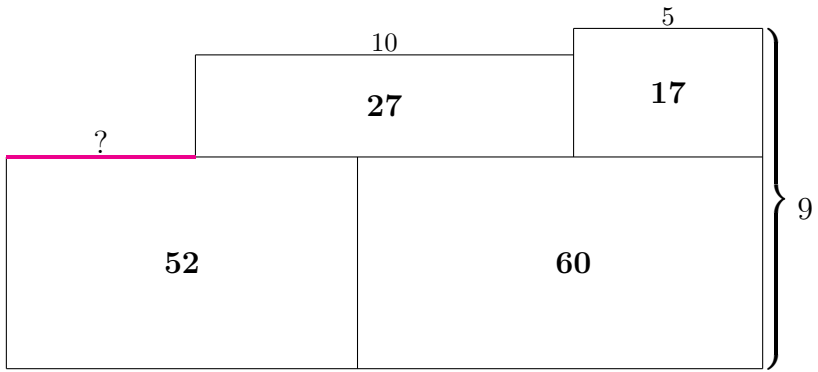
$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB = \frac{S_{ABKN}}{AN} = \frac{52}{28/5} = \frac{65}{7}.$$




$NL =$

## Задача 12.



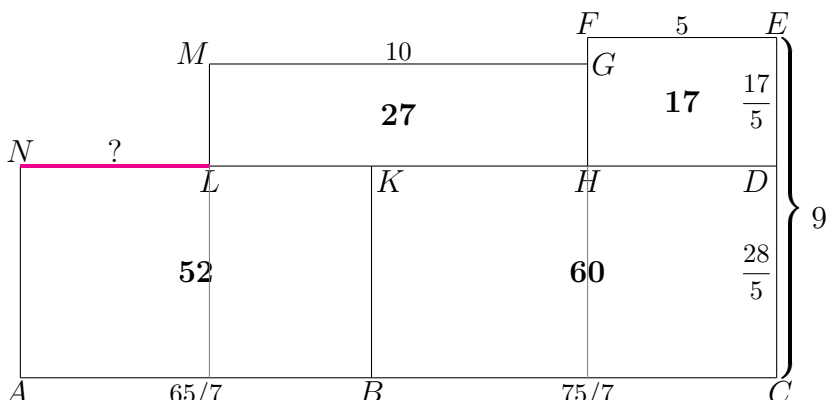

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

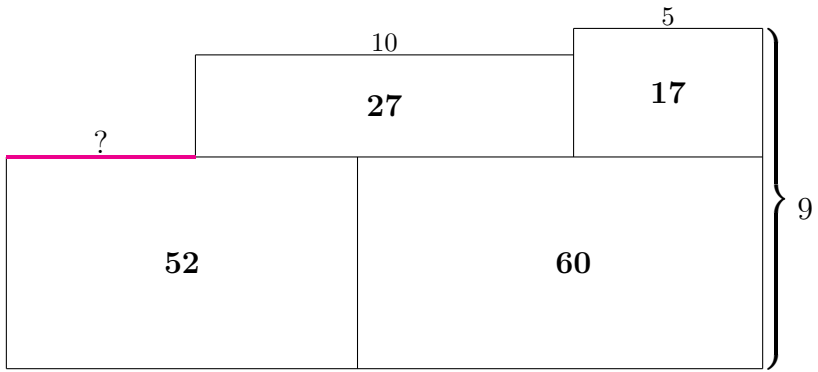
$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB = \frac{S_{ABKN}}{AN} = \frac{52}{28/5} = \frac{65}{7}.$$




$$NL = ND - DL =$$

## Задача 12.



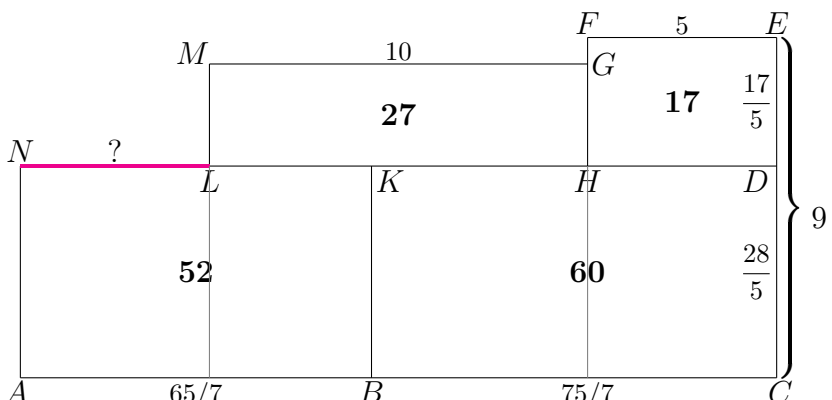

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

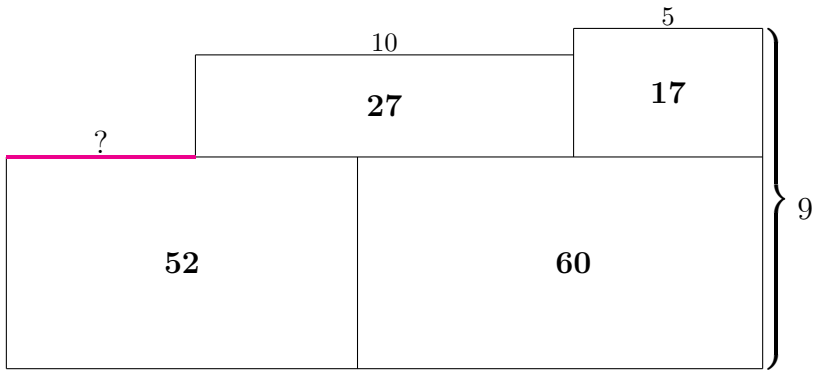
$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB = \frac{S_{ABKN}}{AN} = \frac{52}{28/5} = \frac{65}{7}.$$




$$NL = ND - DL = AB + BC - (MG + FE) =$$

## Задача 12.



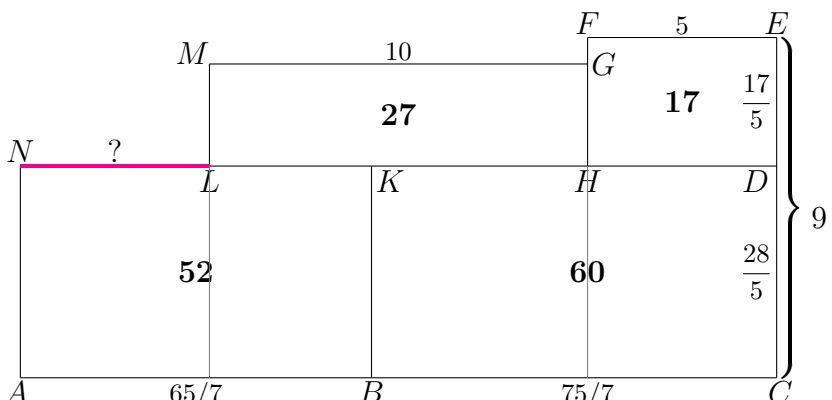

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

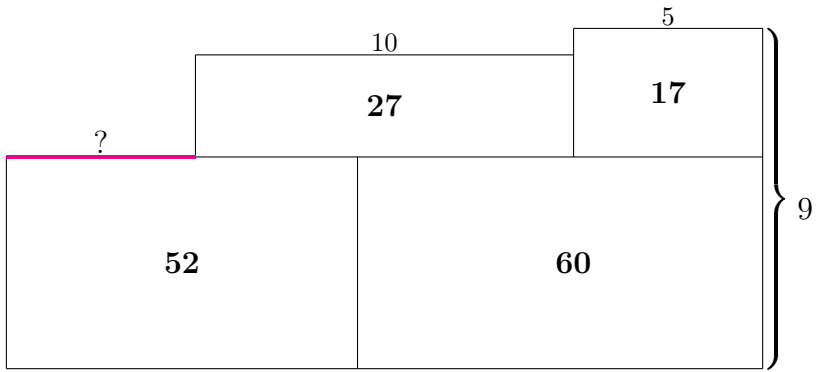
$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB = \frac{S_{ABKN}}{AN} = \frac{52}{28/5} = \frac{65}{7}.$$




$$NL = ND - DL = AB + BC - (MG + FE) = \frac{65}{7} + \frac{75}{7} - (10 + 5) =$$

## Задача 12.



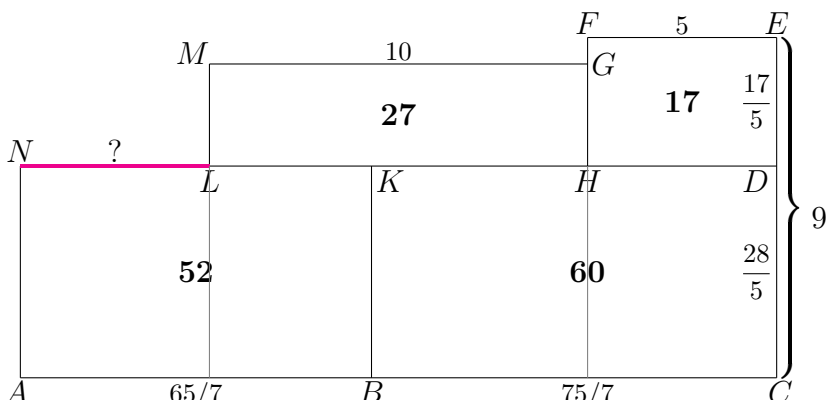

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

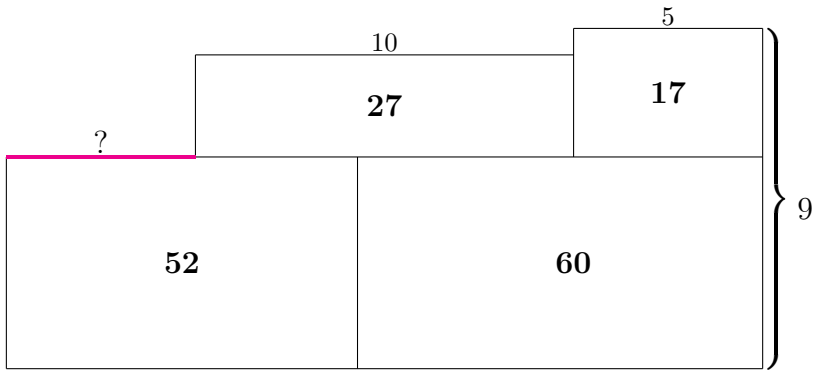
$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB = \frac{S_{ABKN}}{AN} = \frac{52}{28/5} = \frac{65}{7}.$$




$$NL = ND - DL = AB + BC - (MG + FE) = \frac{65}{7} + \frac{75}{7} - (10 + 5) = 5.$$

## Задача 12.



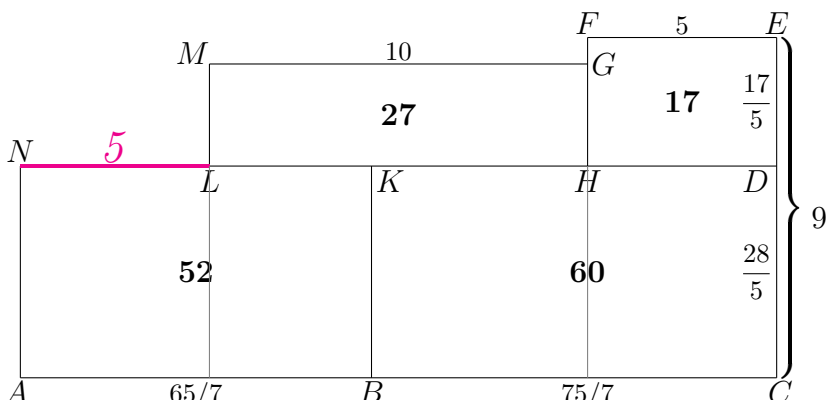

**Ответ.**

$$DE = \frac{S_{DEFH}}{FE} = \frac{17}{5}.$$

$$CD = 9 - \frac{17}{5} = \frac{28}{5}.$$

$$BC = \frac{S_{BCDK}}{CD} = \frac{60}{28/5} = \frac{75}{7}.$$

$$AB = \frac{S_{ABKN}}{AN} = \frac{52}{28/5} = \frac{65}{7}.$$

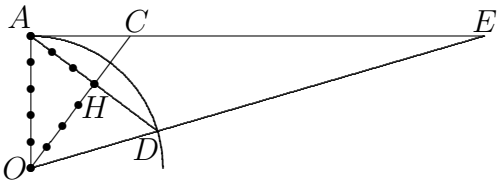



$$NL = ND - DL = AB + BC - (MG + FE) = \frac{65}{7} + \frac{75}{7} - (10 + 5) = 5.$$

# Решение задачи 13.

**Задача 13.**

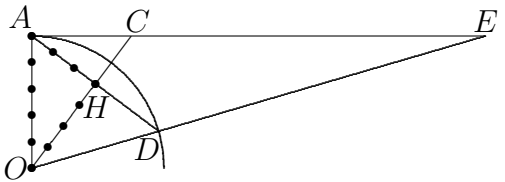
Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.

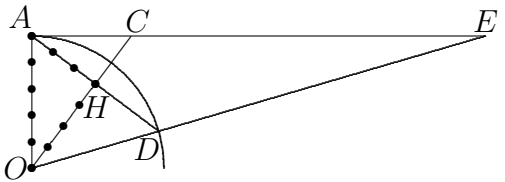



На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.**

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.

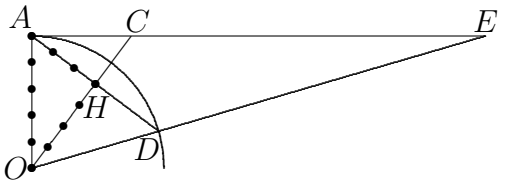



На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.**

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.



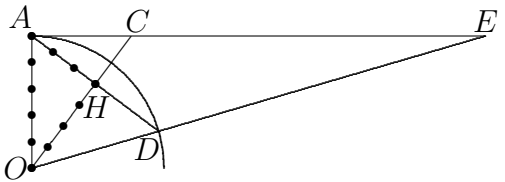

На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.**

В каком виде представим ответ?

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

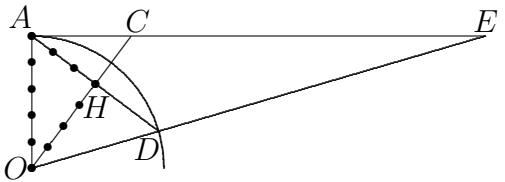
**Ответ.**

В каком виде представим ответ?

Обратим внимание на фразу «разделены точкам и на равные отрезки».

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

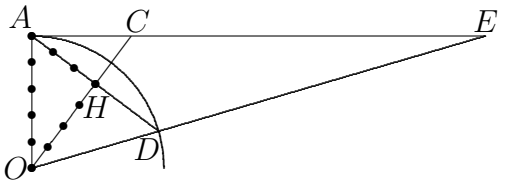
**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH =$ $AH =$

В каком виде представим ответ?

Обратим внимание на фразу «разделены точкам и на равные отрезки».

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

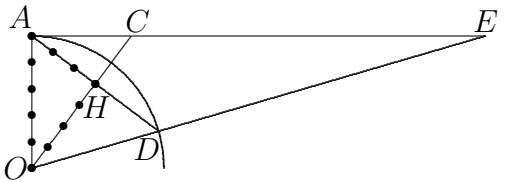
**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH =$

В каком виде представим ответ?

Обратим внимание на фразу «разделены точкам и на равные отрезки».

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

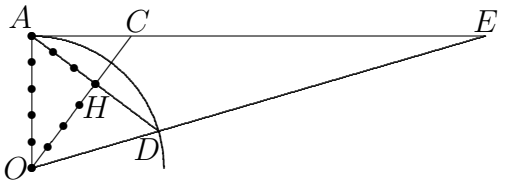
**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

В каком виде представим ответ?

Обратим внимание на фразу «разделены точкам и на равные отрезки».

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.



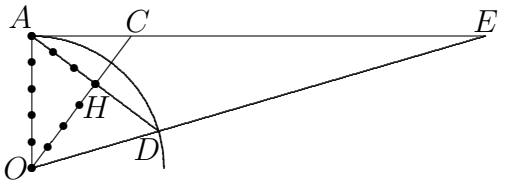

На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.



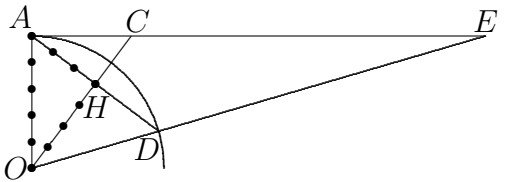

На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.



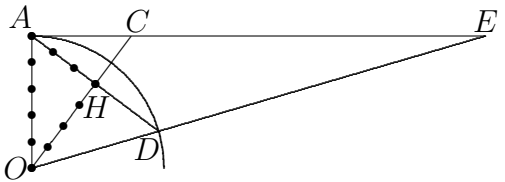

На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

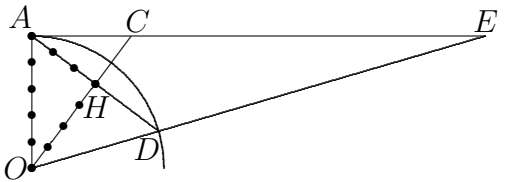
**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

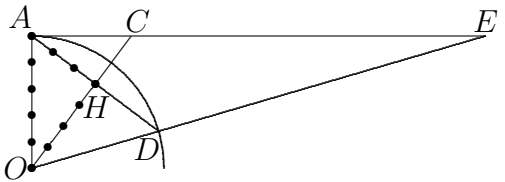
**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$.

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

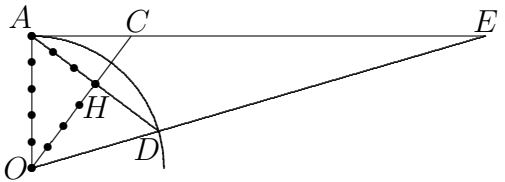
**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

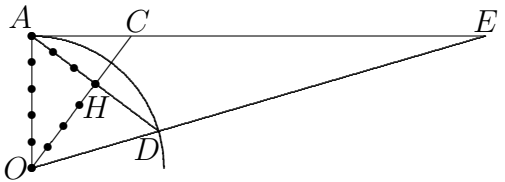
$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{} =$$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

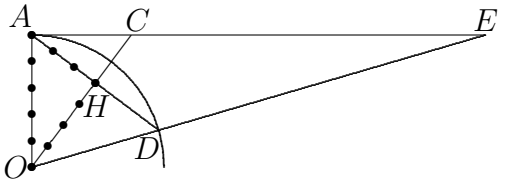
$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} =$$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

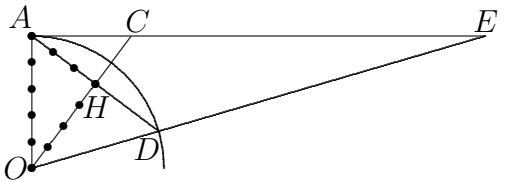
$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{\quad} =$$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

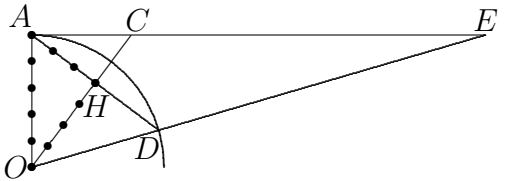
$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} =$$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

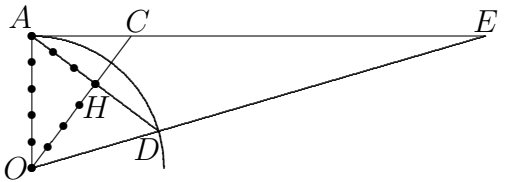
$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{\phantom{AD}} =$$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

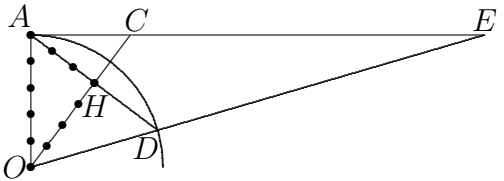
$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} =$$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

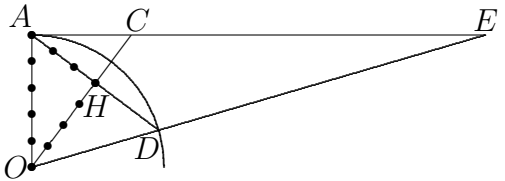
$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{}$$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

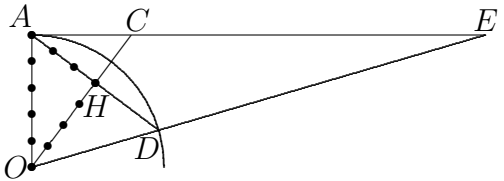
$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

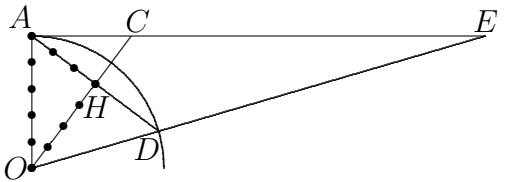
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

$\triangle OCA \sim$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

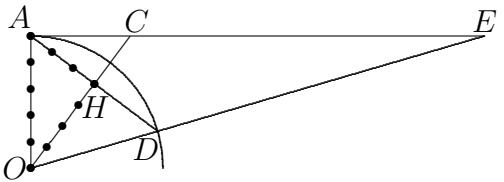
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$,

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

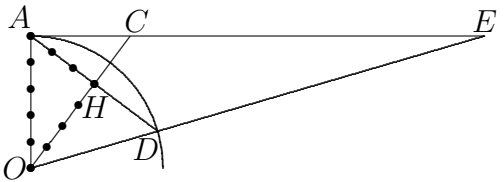
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\frac{OC}{OA} =$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

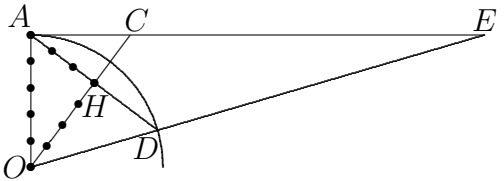
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\frac{OC}{OA} = \frac{OA}{\quad}$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

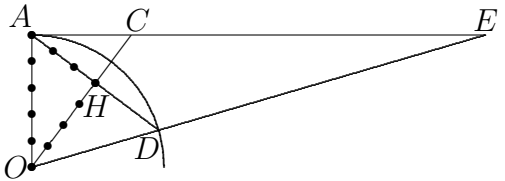
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH}$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

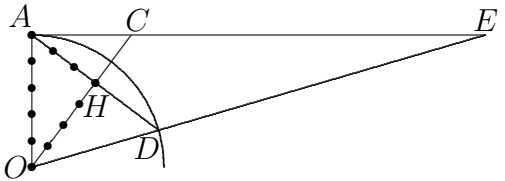
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $= \frac{OC}{OA} = \frac{OA}{OH}$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

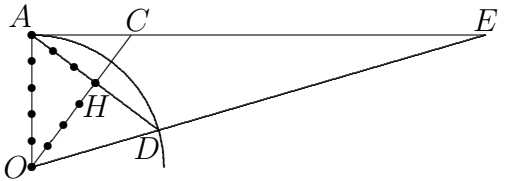
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\frac{OC}{\quad} = \frac{OC}{OA} = \frac{OA}{OH}$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

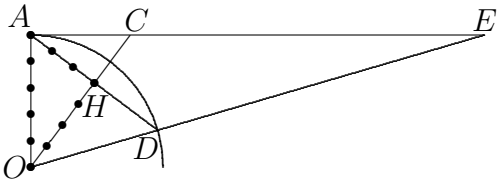
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH}$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

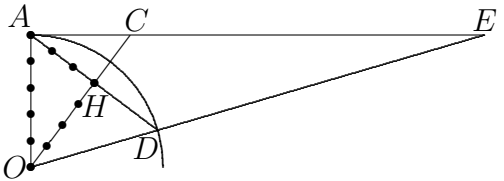
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\frac{OC}{5a} = \frac{OC}{OA} = \frac{OA}{OH} =$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

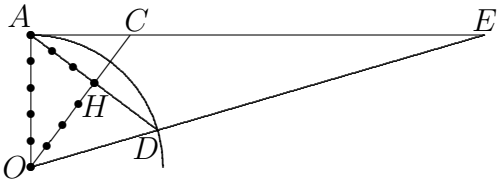
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a}$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

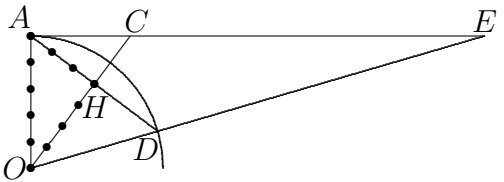
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} =$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

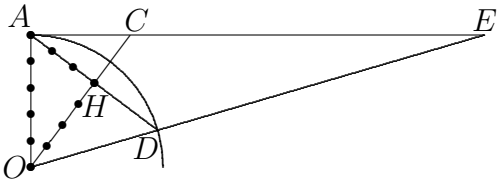
$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

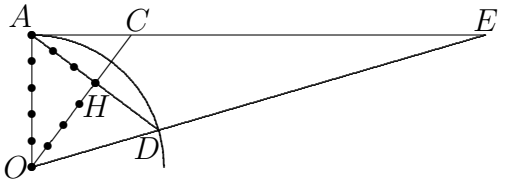
$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$AE =$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

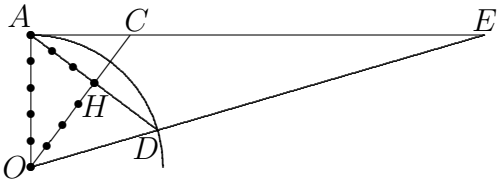
$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$AE = AO \cdot$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

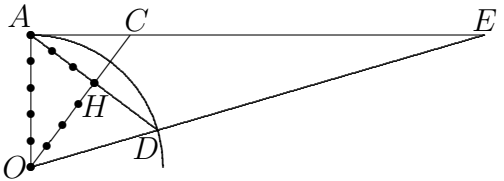
$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE =$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

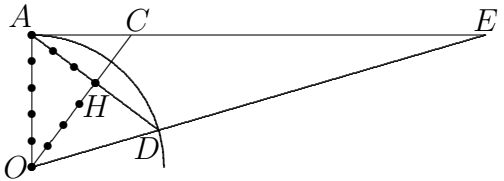
$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH =$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

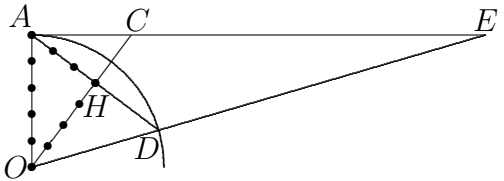
$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

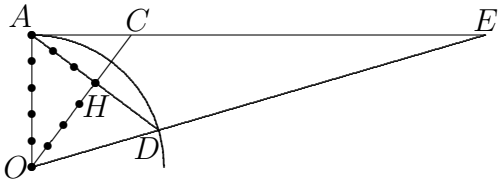
$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot \frac{2 \operatorname{tg} \angle AOH}{1 - \operatorname{tg}^2 \angle AOH} =$$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

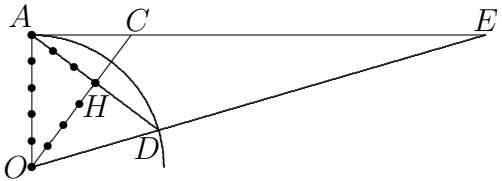
$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot \frac{2 \operatorname{tg} \angle AOH}{1 - \operatorname{tg}^2 \angle AOH} = AO \cdot \frac{2 \cdot (3a/4a)}{1 - (3a/4a)^2} =$$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

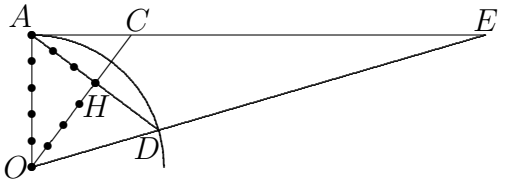
$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot \frac{2 \operatorname{tg} \angle AOH}{1 - \operatorname{tg}^2 \angle AOH} = AO \cdot \frac{2 \cdot (3a/4a)}{1 - (3a/4a)^2} = \frac{24}{7} \cdot$$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

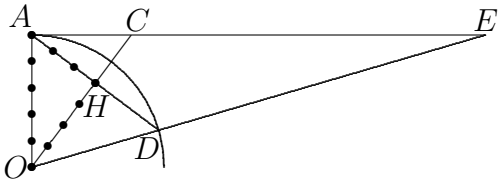
$$\frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot \frac{2 \operatorname{tg} \angle AOH}{1 - \operatorname{tg}^2 \angle AOH} = AO \cdot \frac{2 \cdot (3a/4a)}{1 - (3a/4a)^2} = \frac{24}{7} \cdot 5a.$$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

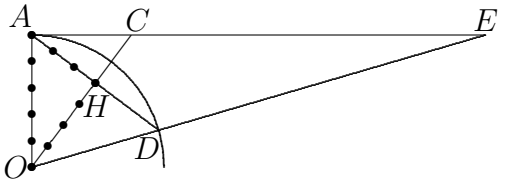
$$\frac{OE}{} = \frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot \frac{2 \operatorname{tg} \angle AOH}{1 - \operatorname{tg}^2 \angle AOH} = AO \cdot \frac{2 \cdot (3a/4a)}{1 - (3a/4a)^2} = \frac{24}{7} \cdot 5a.$$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

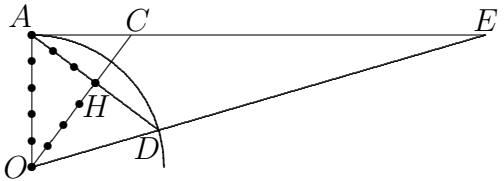
$$\frac{OE}{120a/7} = \frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot \frac{2 \operatorname{tg} \angle AOH}{1 - \operatorname{tg}^2 \angle AOH} = AO \cdot \frac{2 \cdot (3a/4a)}{1 - (3a/4a)^2} = \frac{24}{7} \cdot 5a.$$

**Задача 13.**

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{120a/7} = \frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

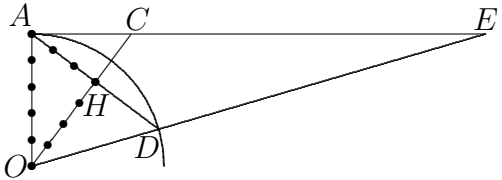
$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot \frac{2 \operatorname{tg} \angle AOH}{1 - \operatorname{tg}^2 \angle AOH} = AO \cdot \frac{2 \cdot (3a/4a)}{1 - (3a/4a)^2} = \frac{24}{7} \cdot 5a.$$

$OE =$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{120a/7} = \frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

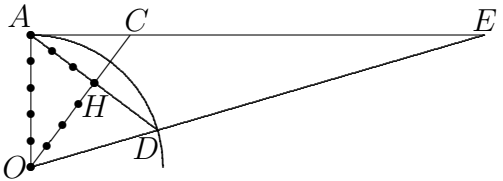
$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot \frac{2 \operatorname{tg} \angle AOH}{1 - \operatorname{tg}^2 \angle AOH} = AO \cdot \frac{2 \cdot (3a/4a)}{1 - (3a/4a)^2} = \frac{24}{7} \cdot 5a.$$

$OE =$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{120a/7} = \frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

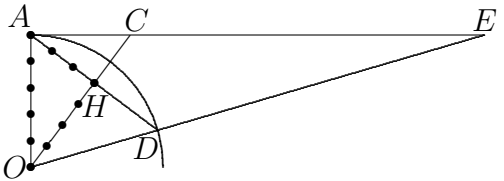
$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot \frac{2 \operatorname{tg} \angle AOH}{1 - \operatorname{tg}^2 \angle AOH} = AO \cdot \frac{2 \cdot (3a/4a)}{1 - (3a/4a)^2} = \frac{24}{7} \cdot 5a.$$

$$OE = \frac{125}{7} a.$$

## Задача 13.

Отрезки $OA$ и $OD$ являются радиусами окружности, $OC \perp AD$, $EA \perp OA$.




На чертеже $AO$, $AH$, $AH$ разделены точками на равные отрезки. Найти длину отрезка $OE$.

**Ответ.** Положим $OA = 5a$, $OH = 4a$, $AH = 3a$.

$OE$ является стороной треугольников $OAE$ и $OCE$.

$\angle AOC = \angle HAE$, откуда $\triangle OCE \sim \triangle ADE$. Следовательно,

$$\frac{OE}{120a/7} = \frac{OE}{AE} = \frac{OC}{AD} = \frac{OC}{2AH} = \frac{OC}{6a} = \frac{25a/4}{6a}.$$

$\triangle OCA \sim \triangle OAH$, поэтому $\dfrac{OC}{5a} = \dfrac{OC}{OA} = \dfrac{OA}{OH} = \dfrac{5a}{4a}$.

$$AE = AO \cdot \operatorname{tg} \angle AOE = AO \operatorname{tg} 2\angle AOH = AO \cdot \frac{2 \operatorname{tg} \angle AOH}{1 - \operatorname{tg}^2 \angle AOH} = AO \cdot \frac{2 \cdot (3a/4a)}{1 - (3a/4a)^2} = \frac{24}{7} \cdot 5a.$$

$$OE = \frac{125}{7}a.$$

# Решение задачи 14.

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\frac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\frac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

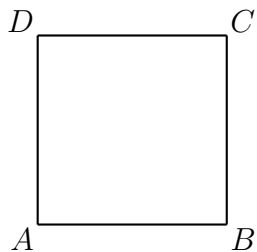
**Ответ.**

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\frac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

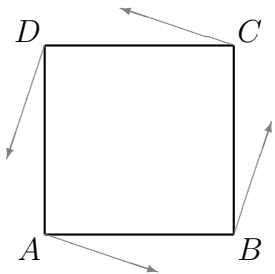
**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\frac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**



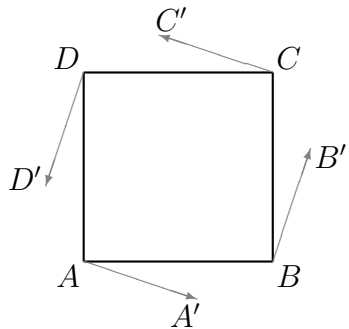
**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\frac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**



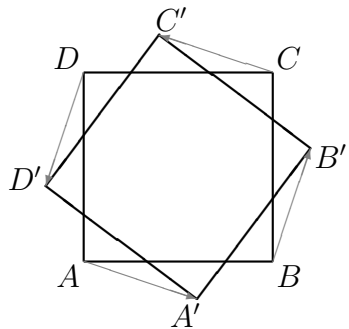
**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\frac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**



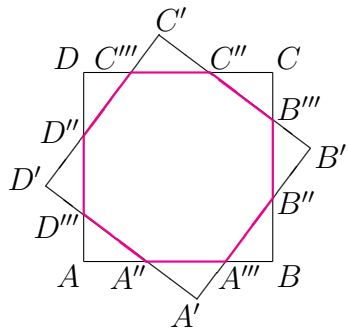
**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\frac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**



**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\frac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

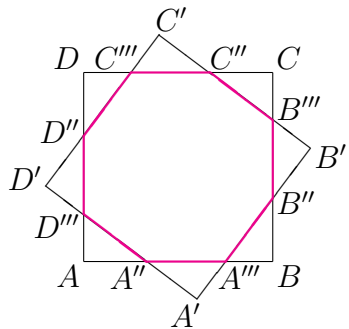
**Ответ.**



**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\frac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

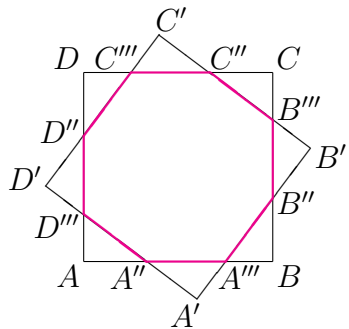
По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} =$



**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

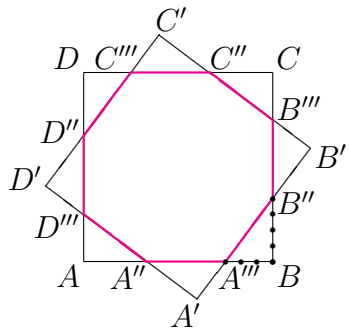
По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.



**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

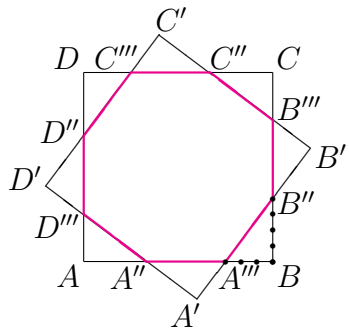


**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

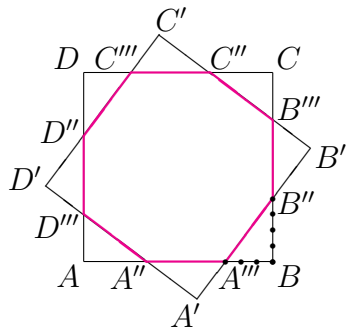
По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B = 3a$,



**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

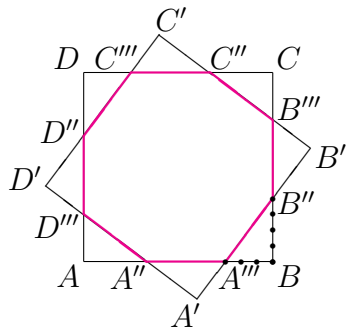
Положим $A'''B = 3a$, $\quad BB'' =$

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B = 3a$, $BB'' = 4a$,

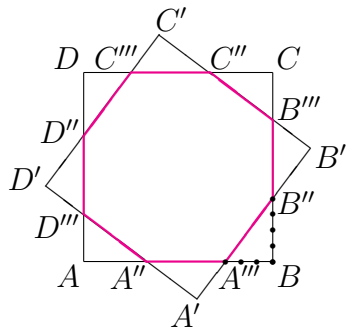


**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $BB''=4a$, $A'''B''=$

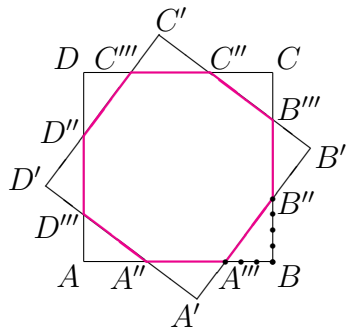


**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B = 3a$, $BB'' = 4a$, $A'''B'' = \sqrt{(3a)^2 + (4a)^2} =$

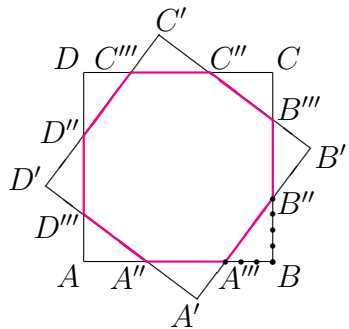


**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B = 3a$, $BB'' = 4a$, $A'''B'' = \sqrt{(3a)^2 + (4a)^2} = 5a$.

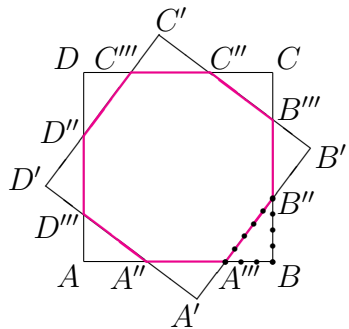


**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $BB''=4a$, $A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

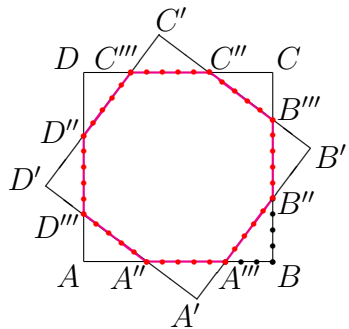


**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**

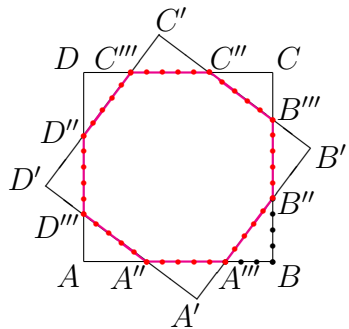
По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a,\quad BB''=4a,\quad A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a.$



**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**



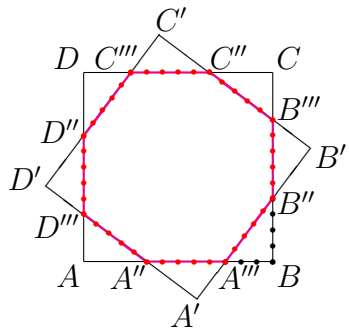

По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $\quad BB''=4a$, $\quad A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

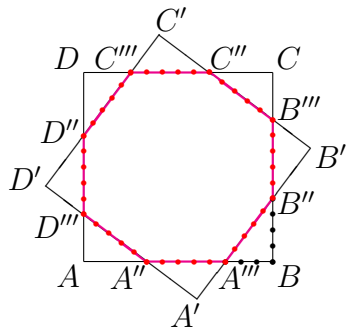
Положим $A'''B = 3a$, $BB'' = 4a$, $A'''B'' = \sqrt{(3a)^2 + (4a)^2} = 5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

$5a \cdot$

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

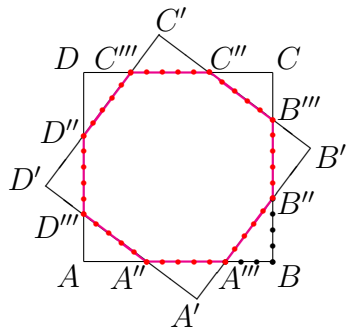
Положим $A'''B = 3a$, $BB'' = 4a$, $A'''B'' = \sqrt{(3a)^2 + (4a)^2} = 5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

$5a \cdot 8 =$

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

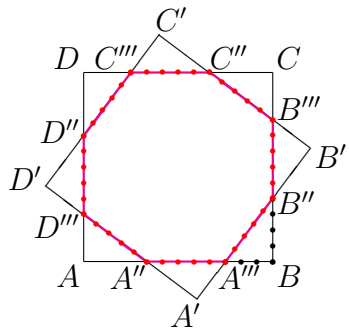
Положим $A'''B = 3a$, $BB'' = 4a$, $A'''B'' = \sqrt{(3a)^2 + (4a)^2} = 5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

$5a \cdot 8 = 40a$, где $a =$

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B = 3a$, $BB'' = 4a$, $A'''B'' = \sqrt{(3a)^2 + (4a)^2} = 5a$.

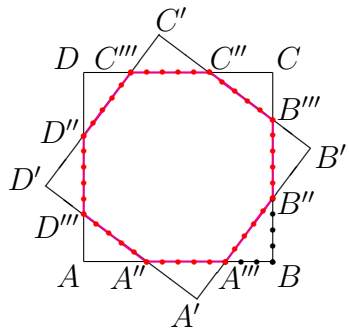
Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

$5a \cdot 8 = 40a$, где $a =$

Надо выразить $a$ через величины, характеризующие исходный квадрат...

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B = 3a$, $BB'' = 4a$, $A'''B'' = \sqrt{(3a)^2 + (4a)^2} = 5a$.

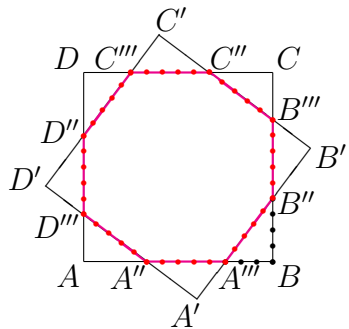
Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

$5a \cdot 8 = 40a$, где $a = \dfrac{AB}{4+5+3}$.

Надо выразить $a$ через величины, характеризующие исходный квадрат...

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B = 3a$, $\quad BB'' = 4a$, $\quad A'''B'' = \sqrt{(3a)^2 + (4a)^2} = 5a$.

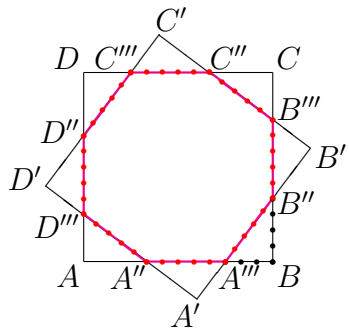
Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

$5a \cdot 8 = 40a$, $\qquad$ где $a = \dfrac{AB}{12} = \dfrac{AB}{4+5+3}$.

Надо выразить $a$ через величины, характеризующие исходный квадрат...

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $\quad BB''=4a$, $\quad A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

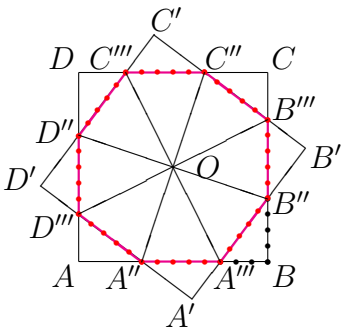
Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

$5a\cdot 8=40a$, $\qquad$ где $a=\dfrac{AB}{12}$.

Площадь этого восьмиугольника равна

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $BB''=4a$, $A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

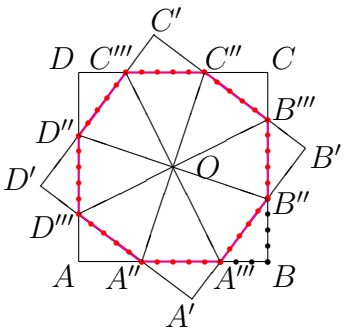
Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

$5a\cdot 8=40a$, где $a=\dfrac{AB}{12}$.

Площадь этого восьмиугольника равна

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''} = \dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B = 3a$, $BB'' = 4a$, $A'''B'' = \sqrt{(3a)^2 + (4a)^2} = 5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

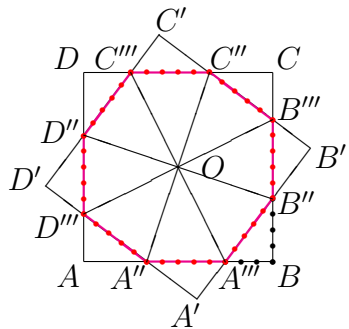
$5a \cdot 8 = 40a$, где $a = \dfrac{AB}{12}$.

Площадь этого восьмиугольника равна

$8S_{\triangle AOA'''} =$

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $BB''=4a$, $A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

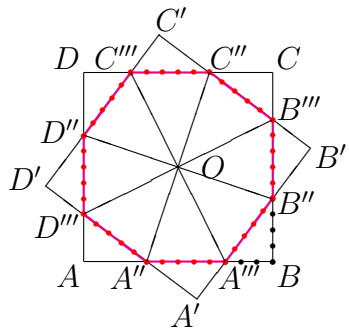
$5a\cdot 8=40a$, где $a=\dfrac{AB}{12}$.

Площадь этого восьмиугольника равна

$8S_{\triangle AOA'''}=8\cdot$

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $BB''=4a$, $A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

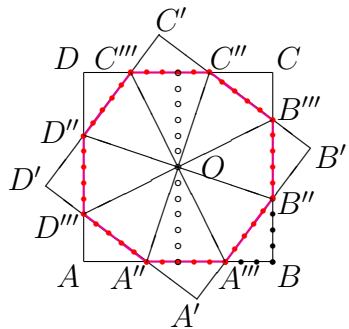
$5a\cdot 8=40a$, где $a=\dfrac{AB}{12}$.

Площадь этого восьмиугольника равна

$8S_{\triangle AOA'''}=8\cdot\dfrac{1}{2}\cdot 5a\cdot$ [redacted]

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $BB''=4a$, $A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

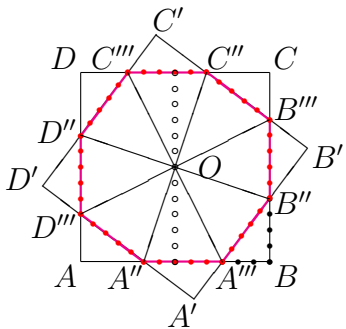
$5a\cdot 8=40a$, где $a=\dfrac{AB}{12}$.

Площадь этого восьмиугольника равна

$8S_{\triangle AOA'''}=8\cdot\dfrac{1}{2}\cdot 5a\cdot$

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $\quad BB''=4a$, $\quad A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

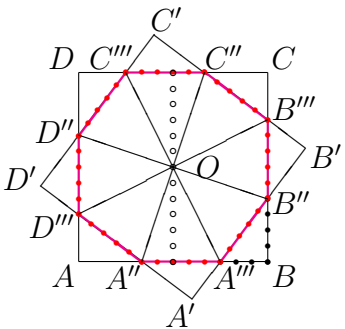
$5a\cdot 8=40a$, $\qquad$ где $a=\dfrac{AB}{12}$.

Площадь этого восьмиугольника равна

$8S_{\triangle AOA'''}=8\cdot\dfrac{1}{2}\cdot 5a\cdot 6a=$

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $BB''=4a$, $A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

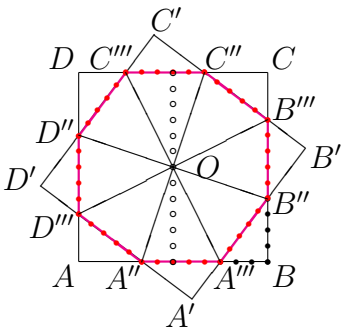
$5a\cdot 8=40a$, где $a=\dfrac{AB}{12}$.

Площадь этого восьмиугольника равна

$8S_{\triangle AOA'''}=8\cdot\dfrac{1}{2}\cdot 5a\cdot 6a=120a^2$.

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $BB''=4a$, $A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

$5a\cdot 8=40a$, где $a=\dfrac{AB}{12}$.

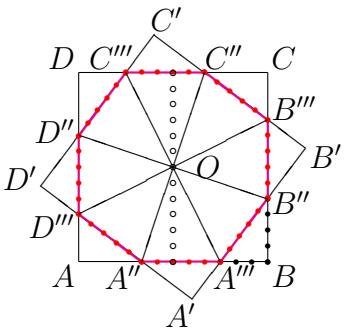
Площадь этого восьмиугольника равна

$8S_{\triangle AOA'''}=8\cdot\dfrac{1}{2}\cdot 5a\cdot 6a=120a^2$.

В этой задаче, помимо работы с геометрическими фигурами, мы использовали теорему Пифагора.

**Задача 14.** Второй квадрат получен поворотом исходного квадрата относительно его центра на угол $\operatorname{arctg}\dfrac{4}{3}$ против часовой стрелки. Найдите периметр и площадь их пересечения.

**Ответ.**




По условию $\dfrac{A'''B}{BB''}=\dfrac{4}{3}$.

Положим $A'''B=3a$, $BB''=4a$, $A'''B''=\sqrt{(3a)^2+(4a)^2}=5a$.

Поэтому периметр полученного восьмиугольника равен

$5a\cdot 8=40a$, где $a=\dfrac{AB}{12}$.

Площадь этого восьмиугольника равна

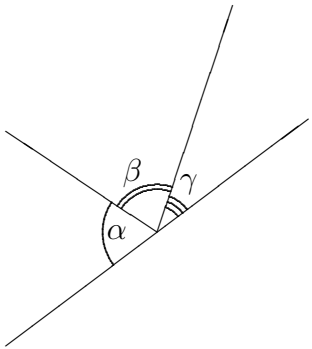
$8S_{\triangle AOA'''}=8\cdot\dfrac{1}{2}\cdot 5a\cdot 6a=120a^2$.

В этой задаче, помимо работы с геометрическими фигурами, мы использовали теорему Пифагора.

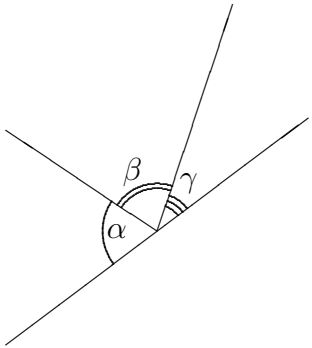
Задача решена.

# Решение задачи 15.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

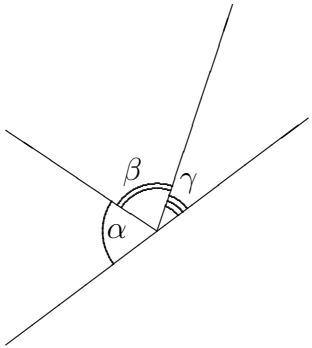


**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.



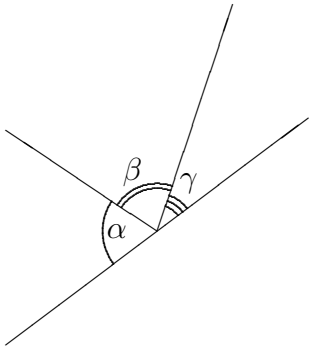

**Ответ.**

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

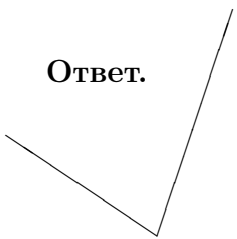



**Ответ.**

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

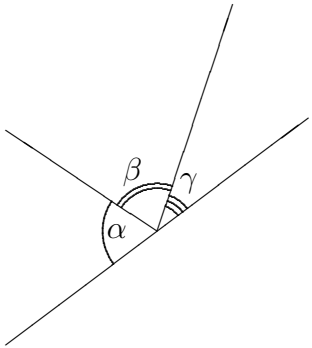



**Ответ.**

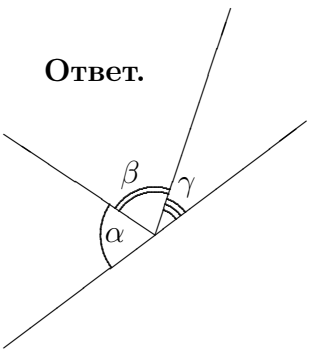


Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

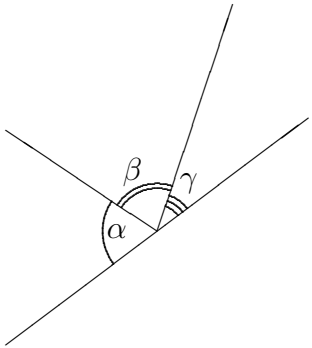



**Ответ.**

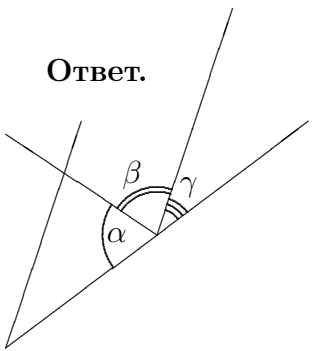



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

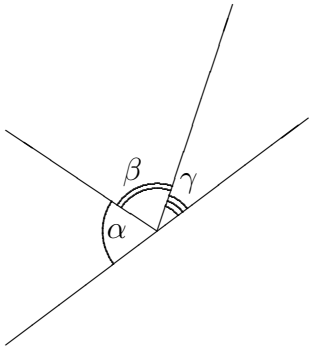



**Ответ.**

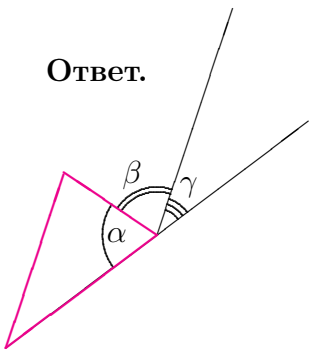



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

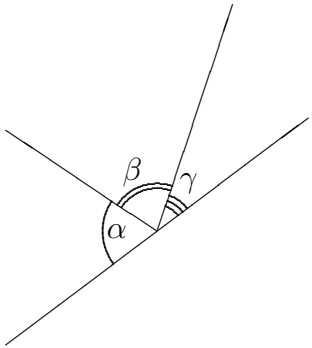



**Ответ.**

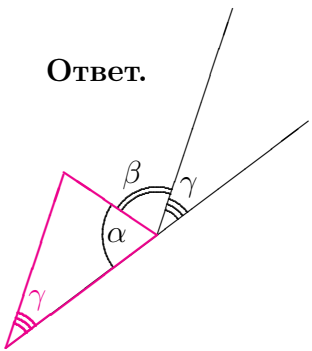



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

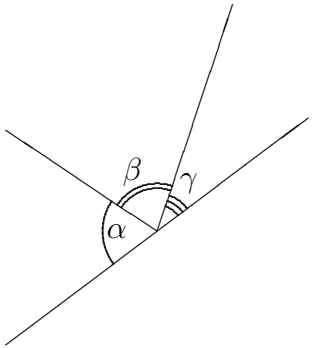



**Ответ.**

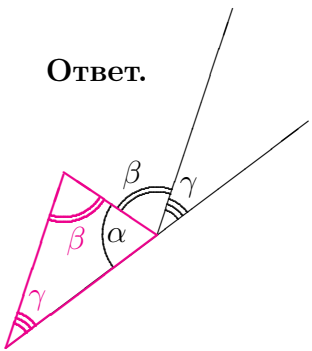



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

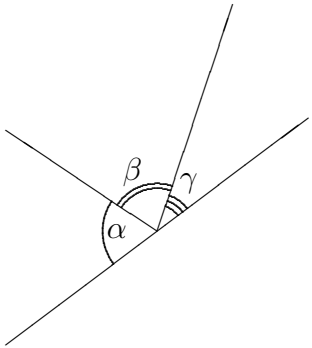



**Ответ.**

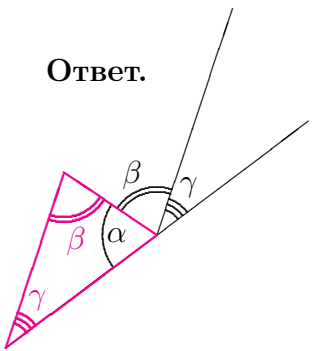



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.



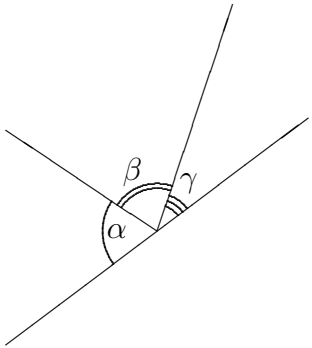

**Ответ.**



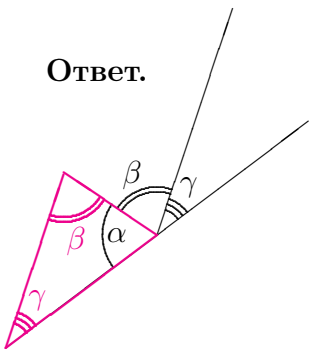

Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

Получили искомый треугольник.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

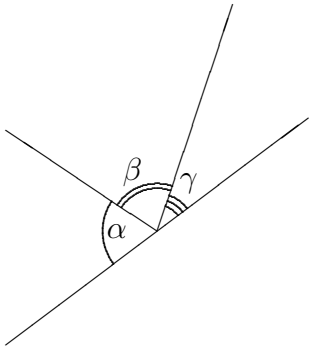



**Ответ.**

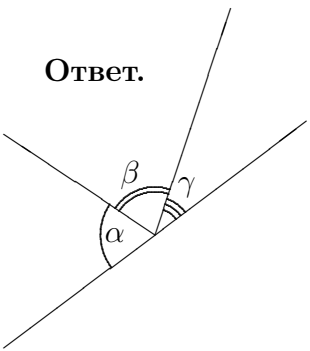



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.
Получили искомый треугольник.
Можно иначе.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

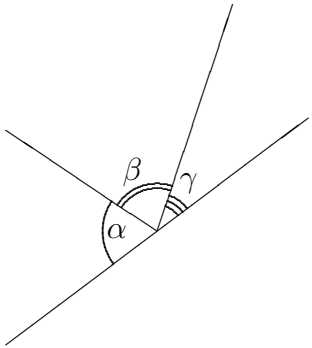



**Ответ.**

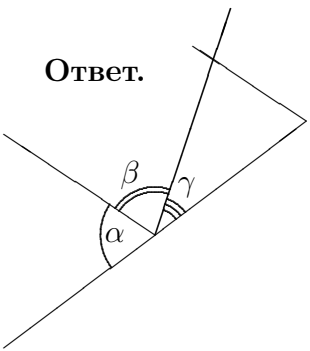



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

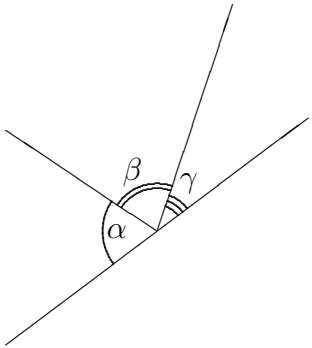



**Ответ.**

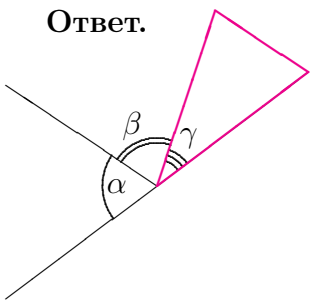



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

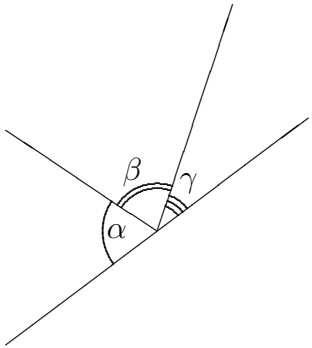



**Ответ.**

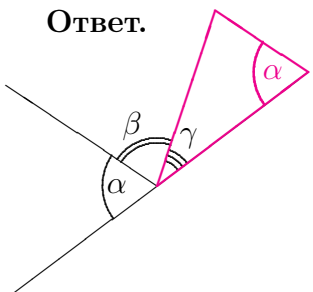



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

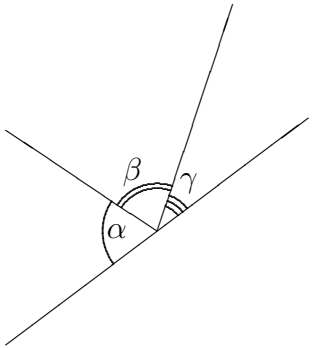



**Ответ.**

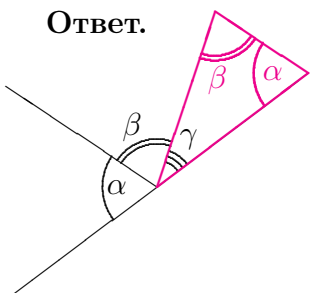



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

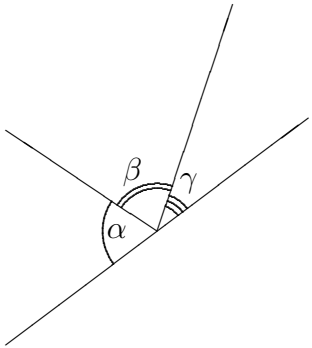



**Ответ.**

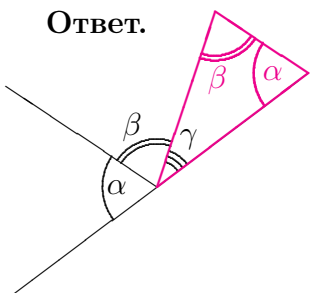



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.



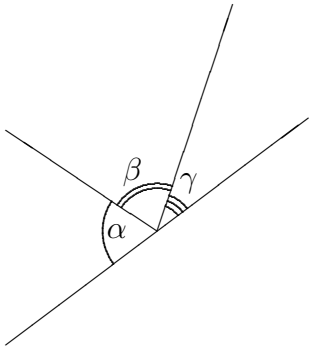

**Ответ.**



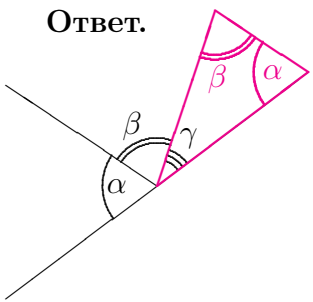

Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

Получили искомый треугольник.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

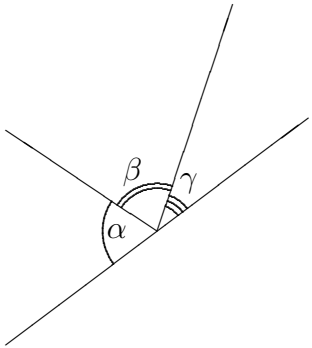



**Ответ.**

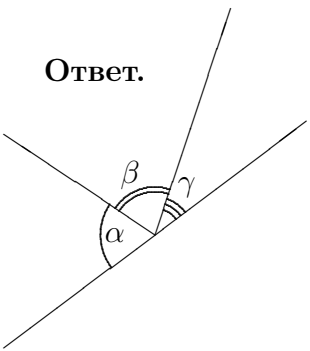



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.
Получили искомый треугольник.
Рассмотрим еще один вариант.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

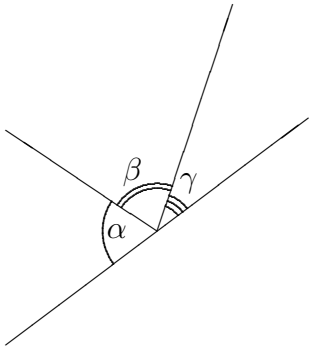



**Ответ.**

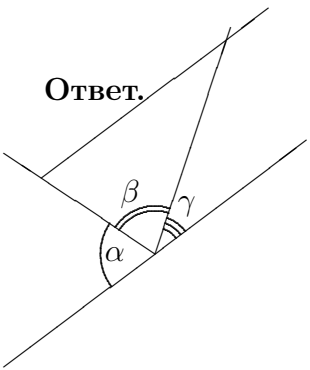



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

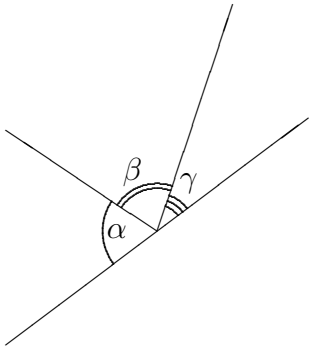



**Ответ.**

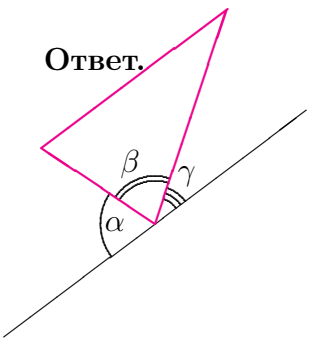



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

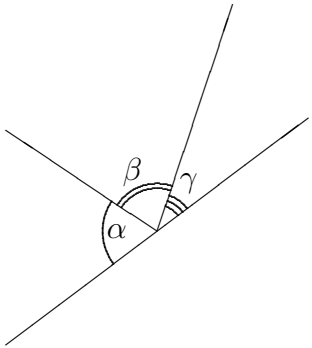



**Ответ.**

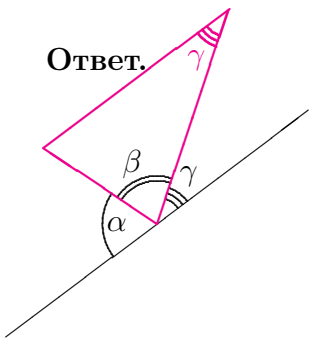



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

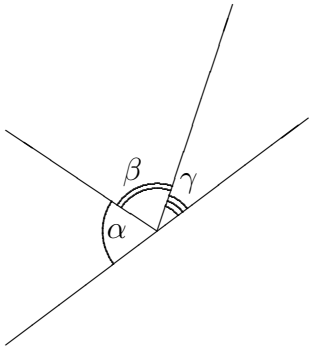



**Ответ.**

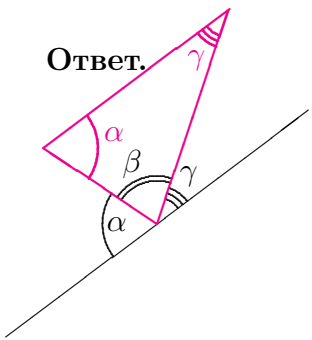



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.

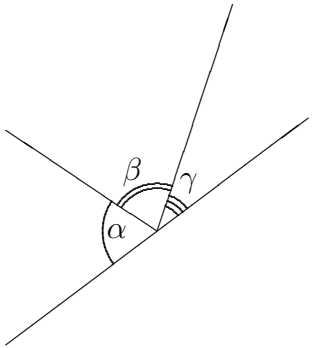



**Ответ.**

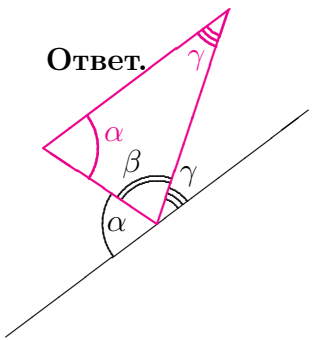



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

**Задача 15.** Построить треугольник с углами $\alpha, \beta, \gamma$.




**Ответ.**

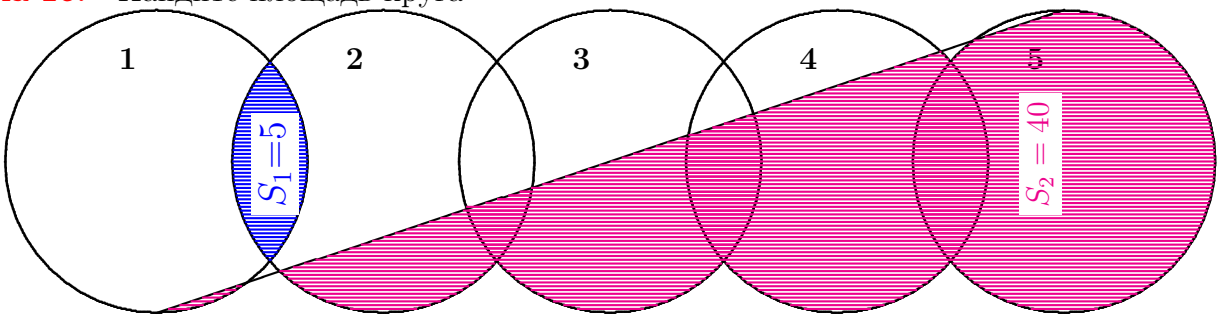



Естественно строить прямые, параллельные имеющимся прямым и их частям.

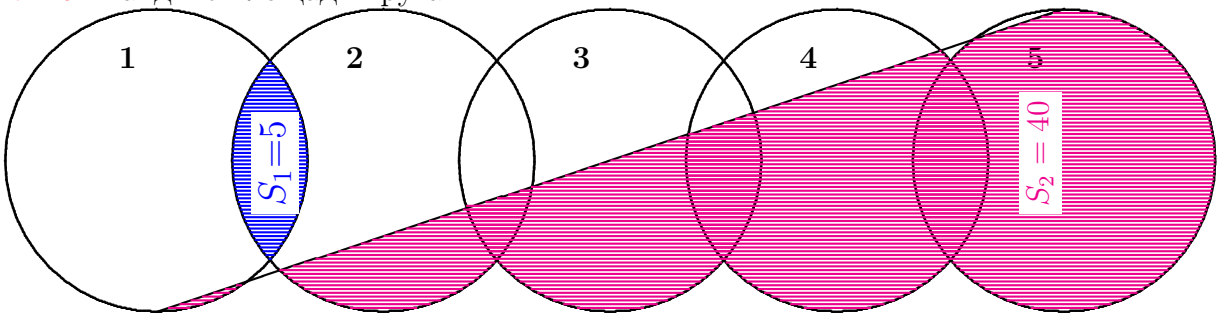
Вновь получили искомый треугольник.

# Решение задачи 16.

**Задача 16.** Найдите площадь круга

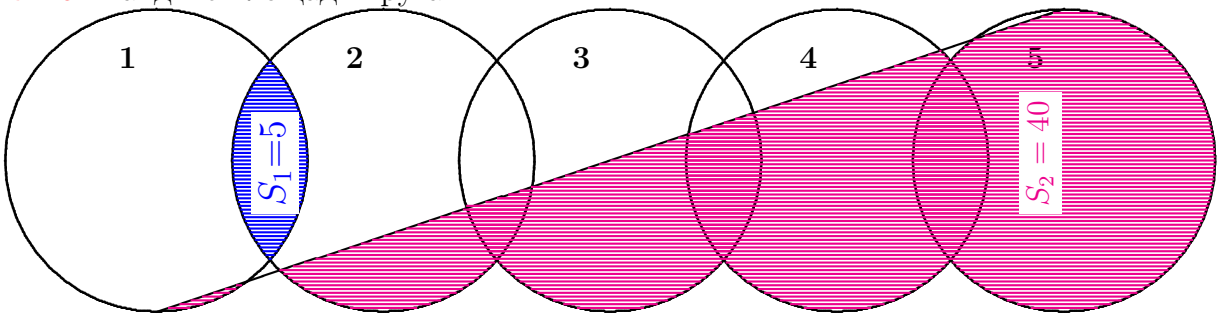


**Задача 16.** Найдите площадь круга



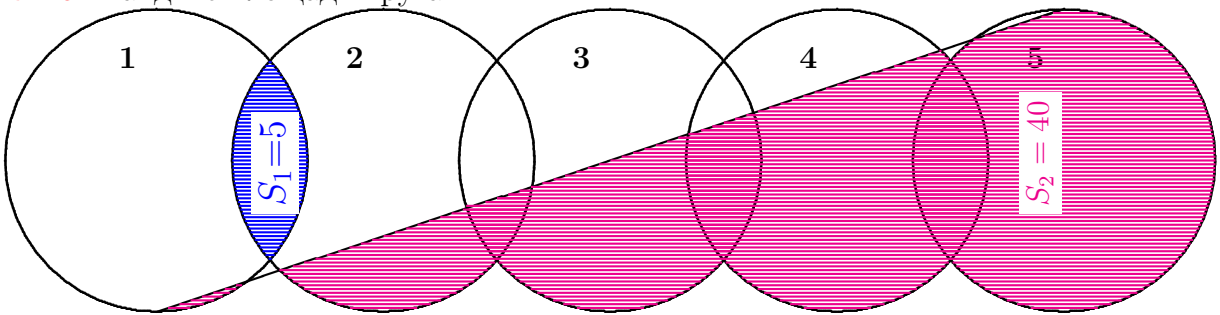

**Ответ.**

**Задача 16.** Найдите площадь круга



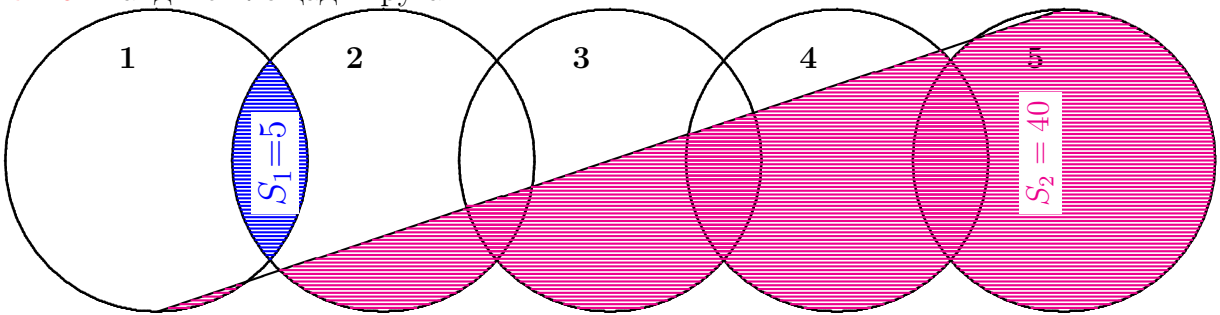

**Ответ.**

**Задача 16.** Найдите площадь круга



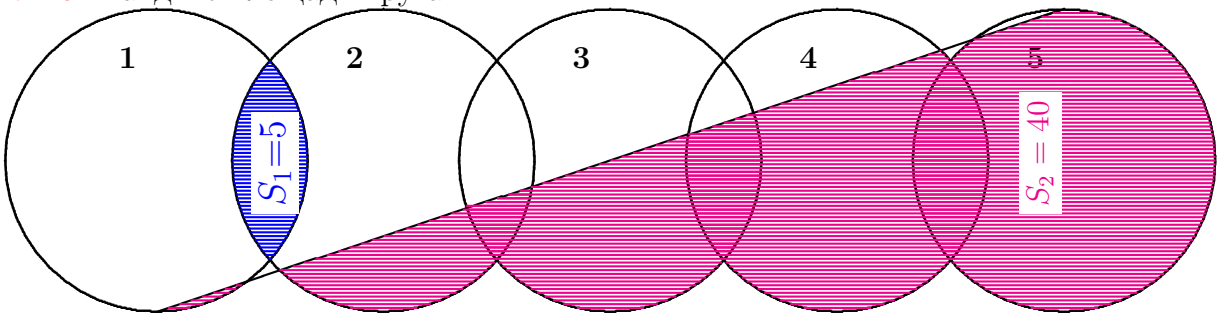

**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов

**Задача 16.** Найдите площадь круга



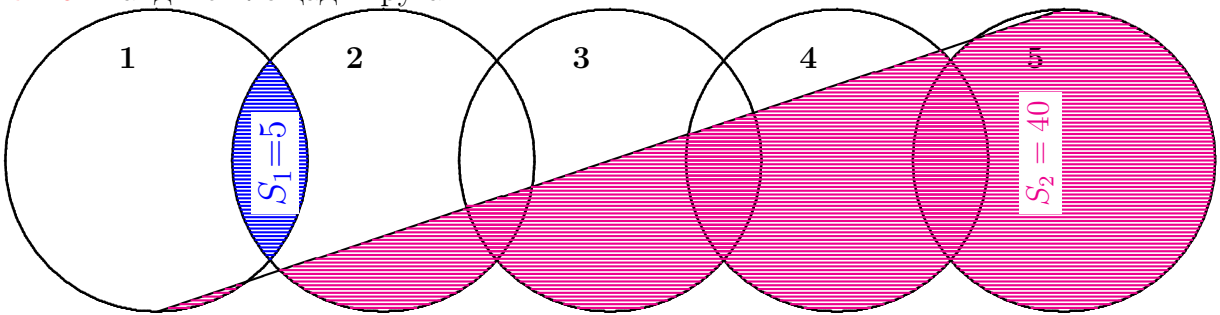

**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную

**Задача 16.** Найдите площадь круга



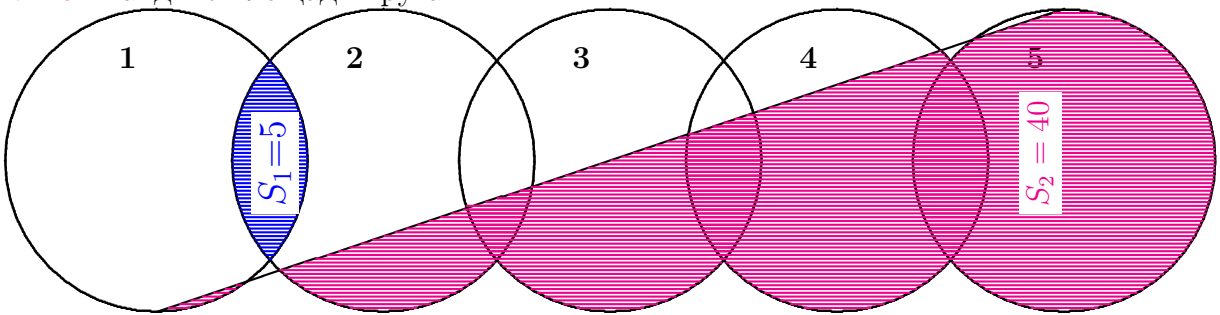

**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга.

**Задача 16.** Найдите площадь круга



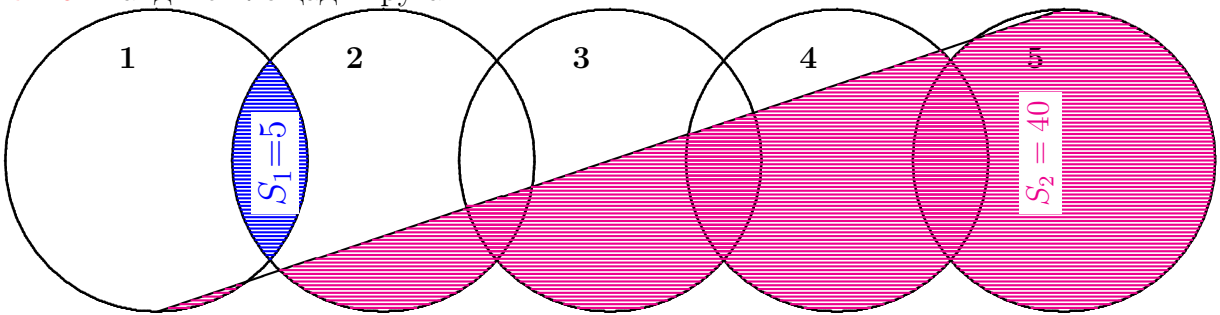

**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов.

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

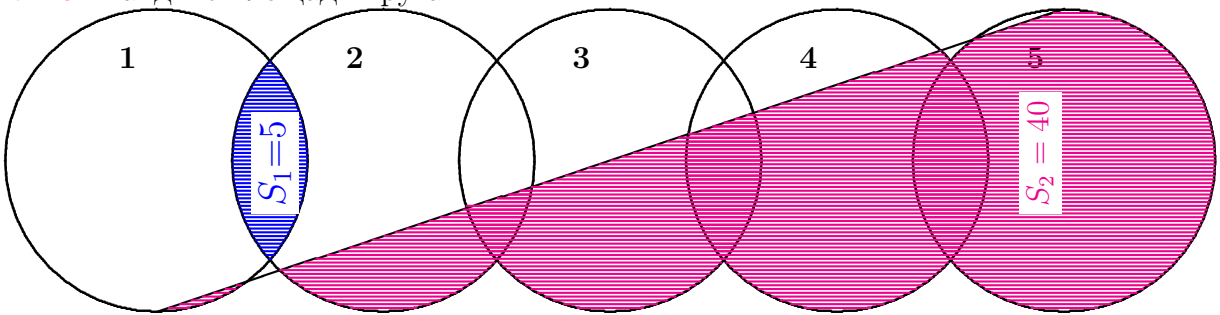
**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

**Задача 16.** Найдите площадь круга

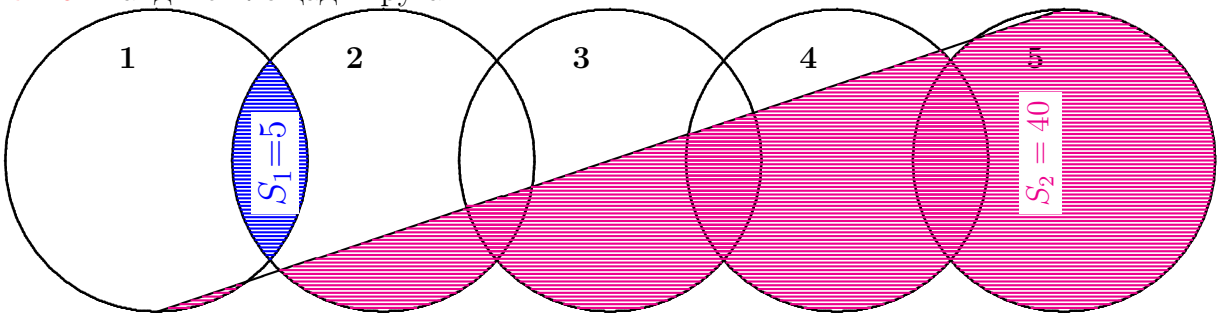



**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится,

**Задача 16.** Найдите площадь круга

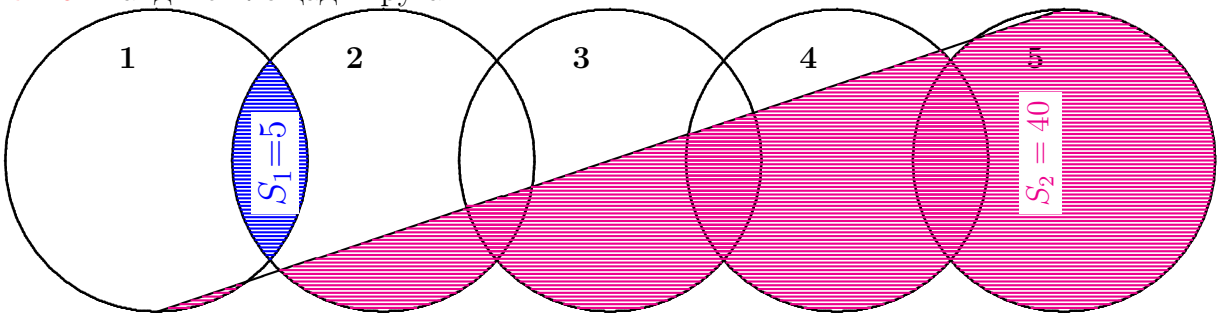



**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых,

**Задача 16.** Найдите площадь круга

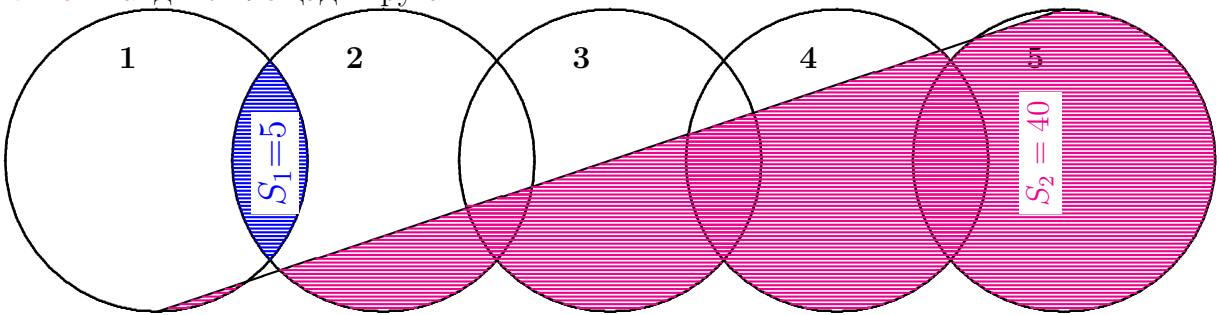



**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5,

**Задача 16.** Найдите площадь круга

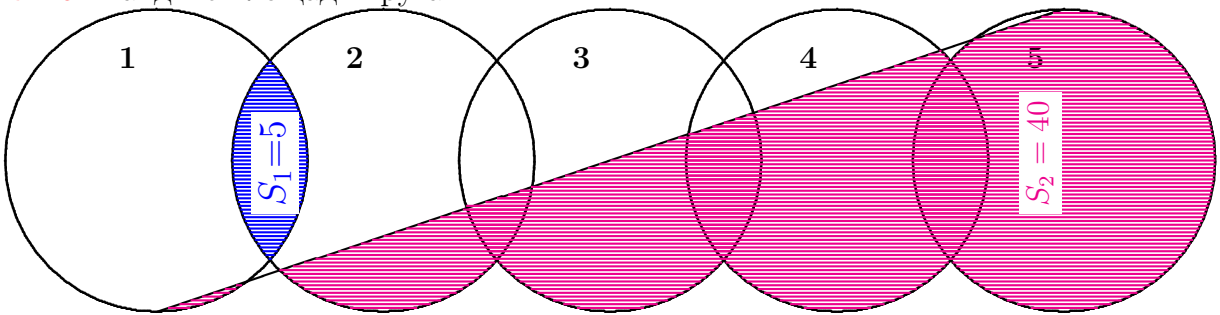



**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых,

**Задача 16.** Найдите площадь круга

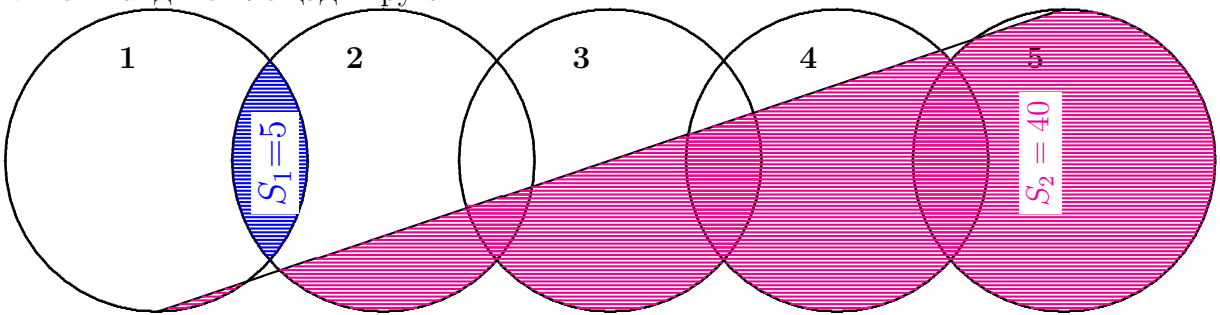



**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

**Задача 16.** Найдите площадь круга



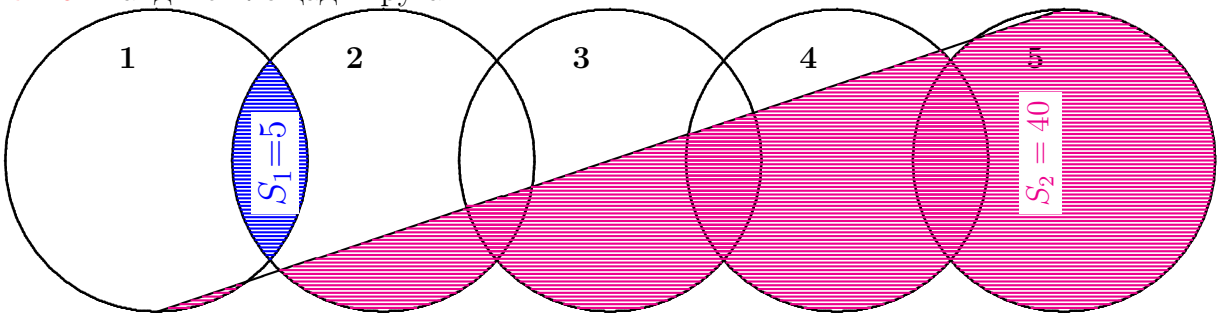

**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле ).

**Задача 16.** Найдите площадь круга



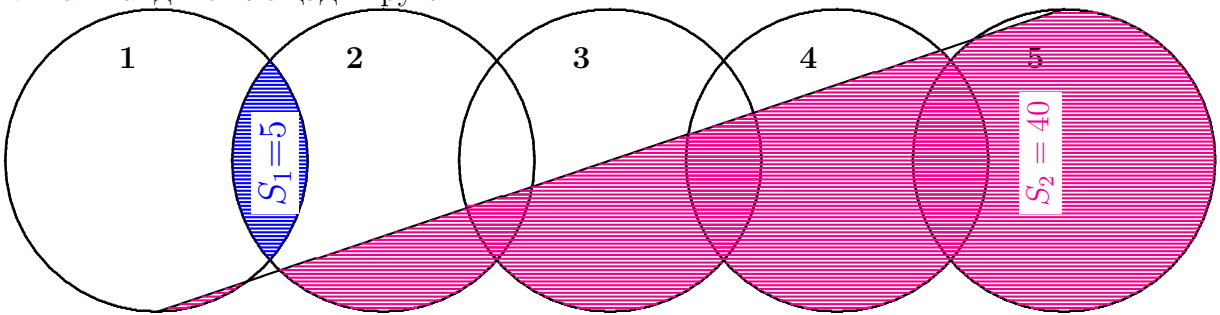

**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

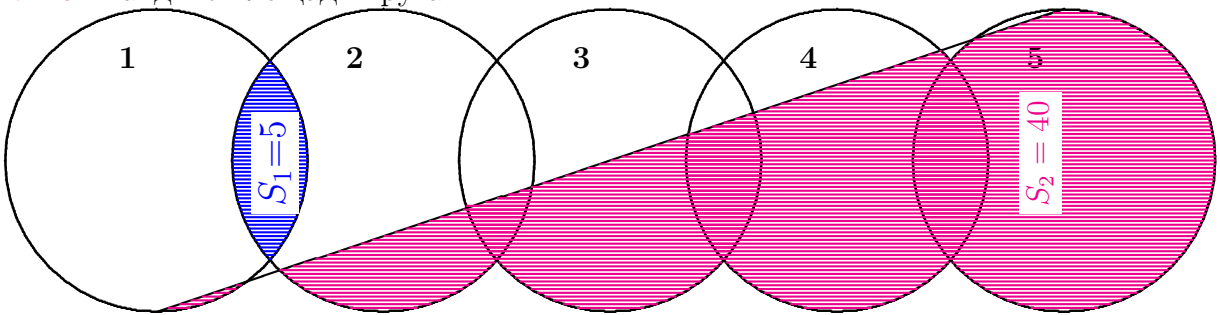
«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

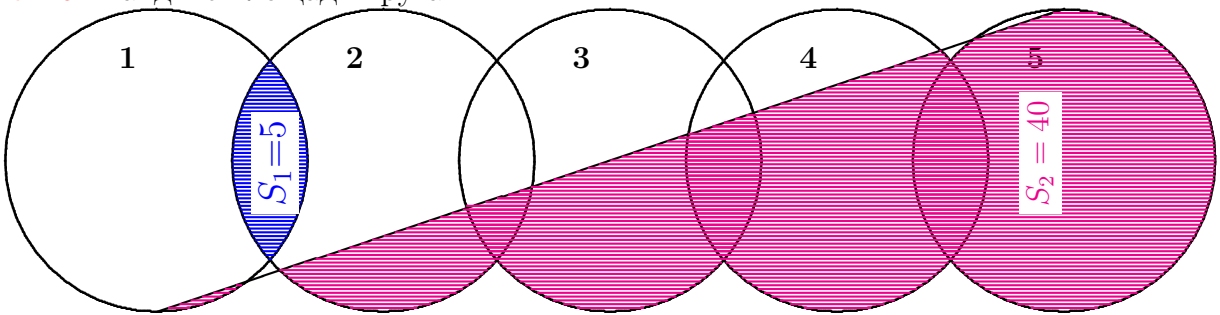
Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с одной стороны...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

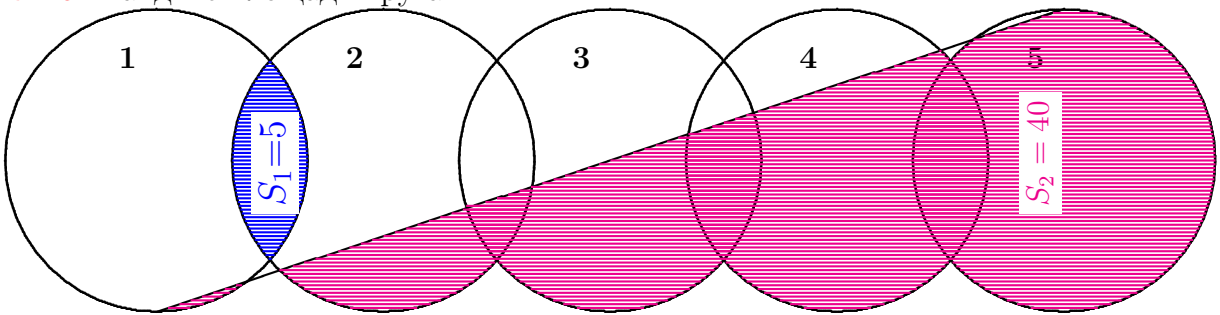
Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

40+

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с одной стороны...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

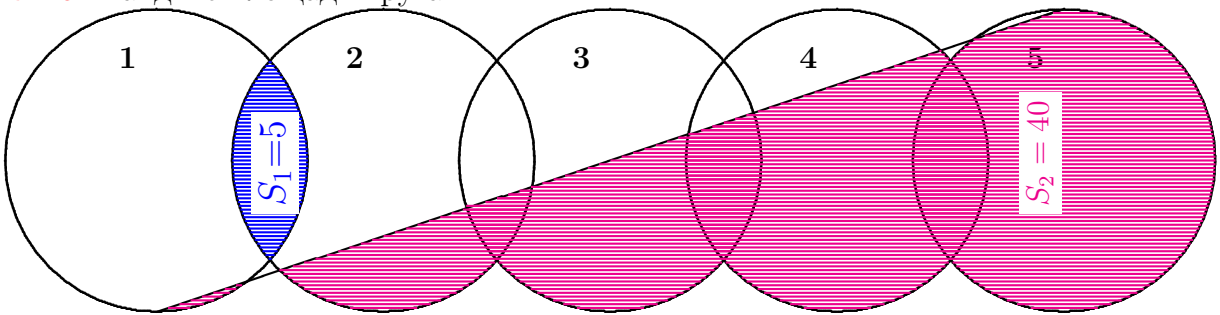
Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

40+

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с одной стороны...

Плюс площадь пересечения кругов 4 и 5...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

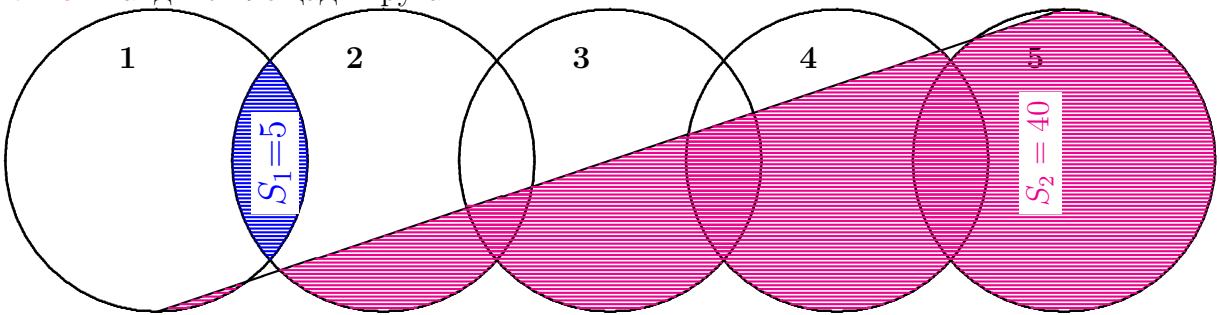
Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

40+5+

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с одной стороны...

Плюс площадь пересечения кругов 4 и 5...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

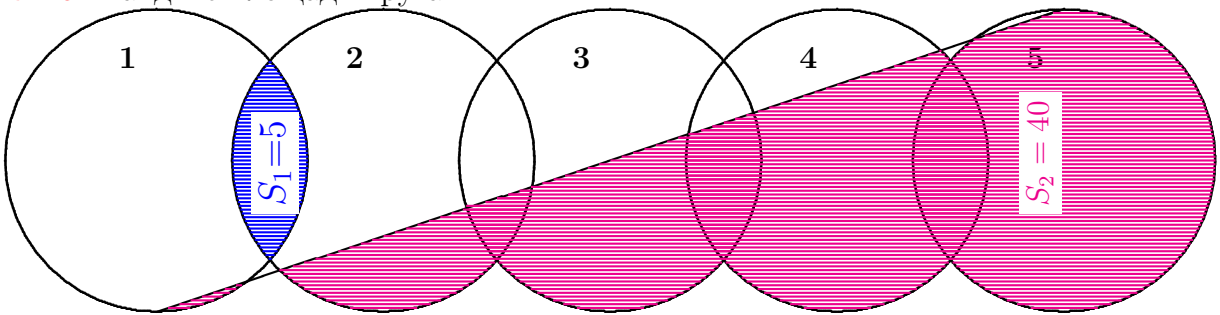
Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

40+5+

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с одной стороны...
Плюс суммарная площадь заштрихованной части пересечений кругов 2 и 3, и кругов 3 и 4...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

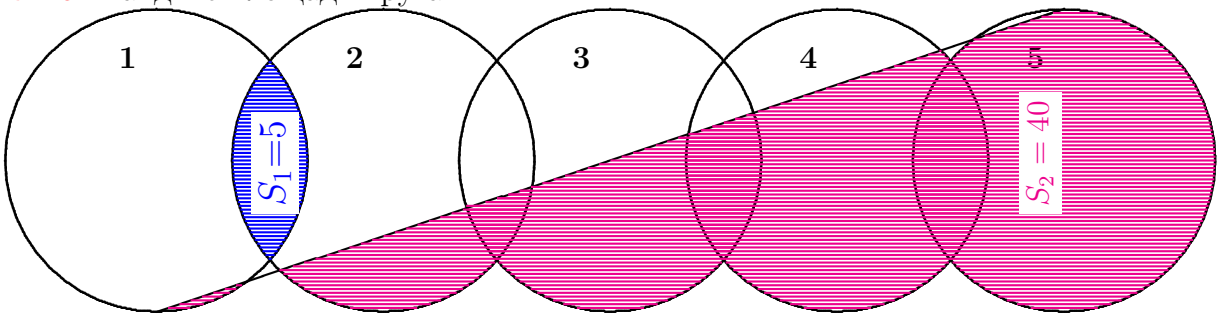
Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

40+5+5

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с одной стороны...
Плюс суммарная площадь заштрихованной части пересечений кругов 2 и 3, и кругов 3 и 4...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

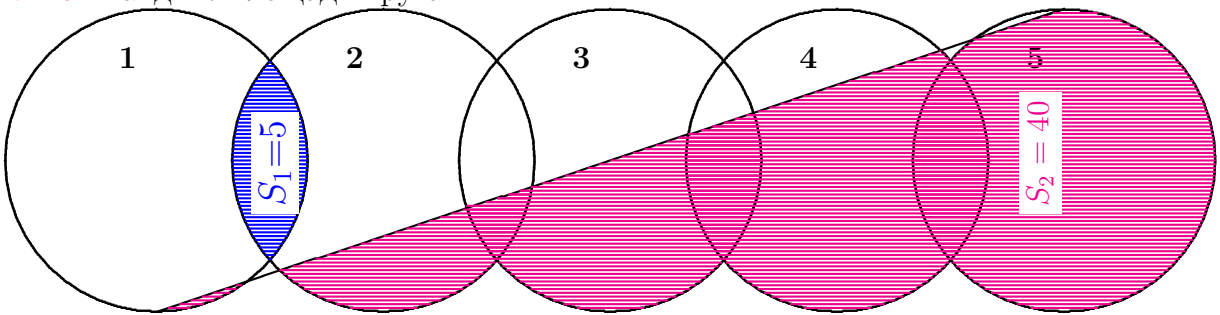
Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

40+5+5=

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с одной стороны...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

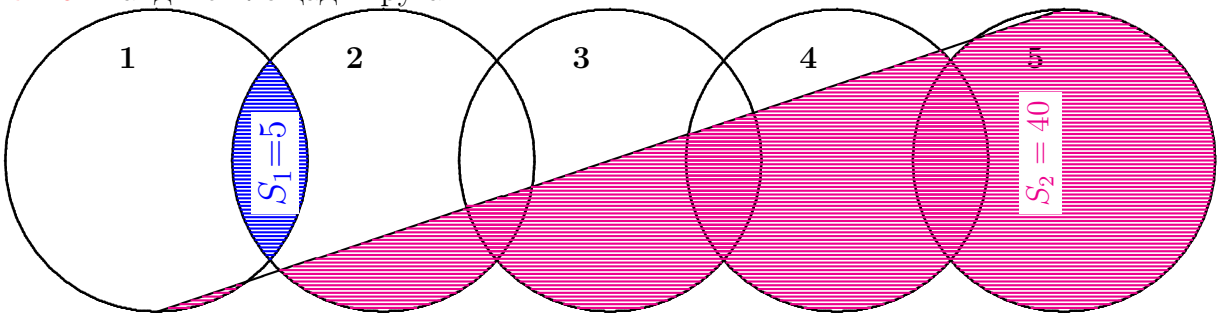
Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

40+5+5=

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с другой стороны...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

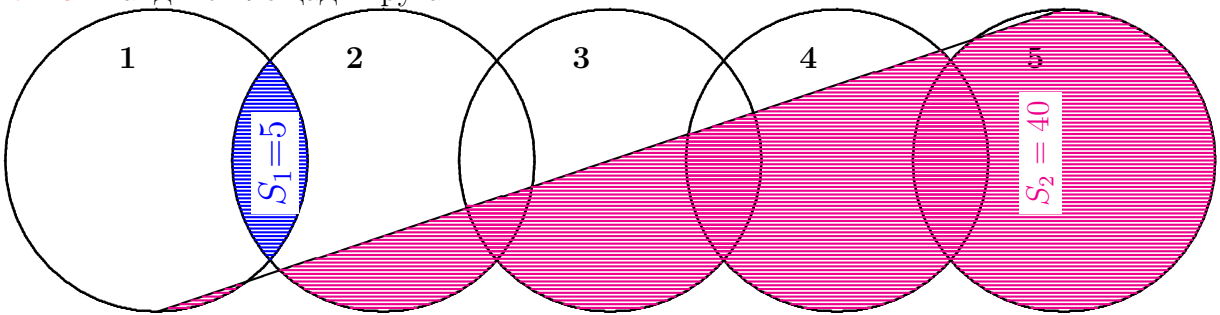
Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

40+5+5=

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с другой стороны...

Площади объединения заштрихованной части кругов 1 и 5...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

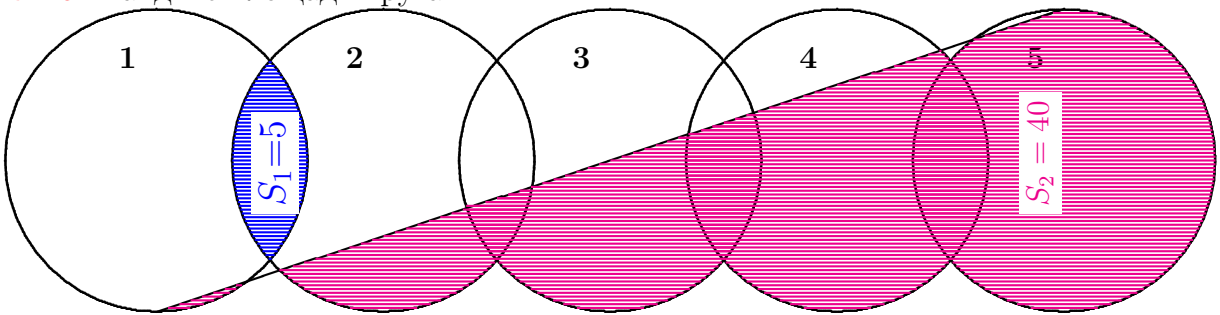
Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

$40+5+5=S+$

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с другой стороны...

Площади объединения заштрихованной части кругов 1 и 5...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

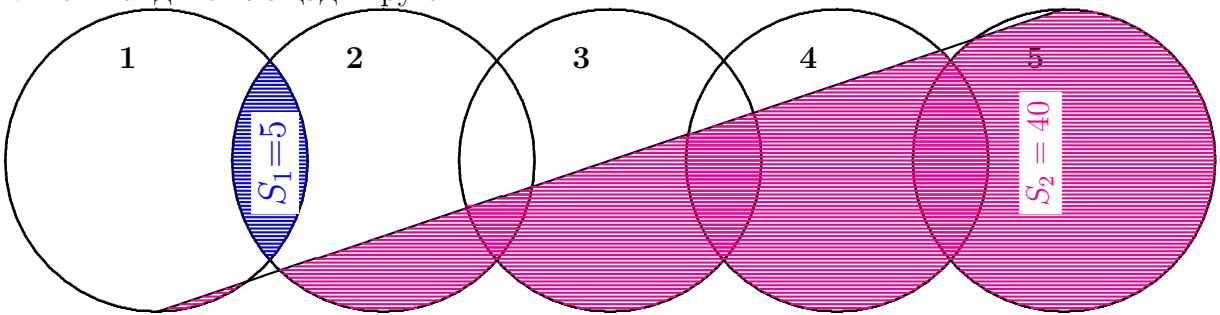
Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

$40+5+5=S+$

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с другой стороны...

Плюс площади объединения заштрихованной части кругов 2 и 4...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

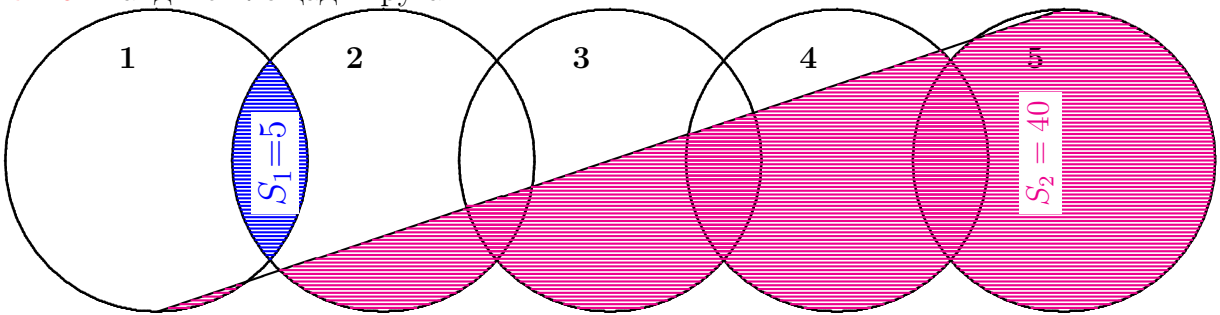
Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

$40+5+5=S+S+$

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с другой стороны...

Плюс площади объединения заштрихованной части кругов 2 и 4...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

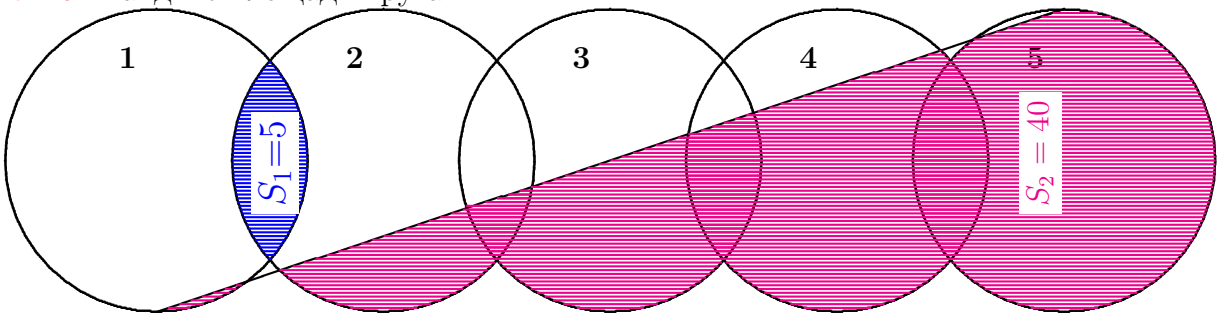
Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

$40+5+5=S+S+$

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с другой стороны...

Плюс площади заштрихованной части круга 3...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

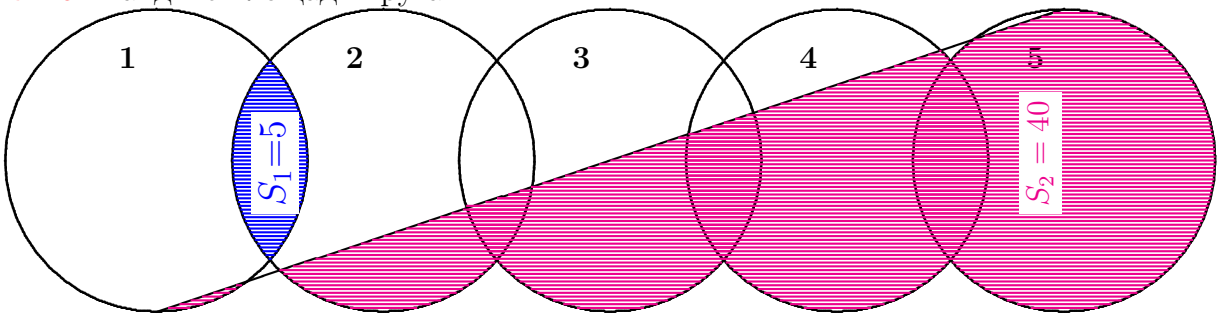
Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

$40+5+5=S+S+\frac{1}{2}S$.

Тогда площадь заштрихованной части фигуры Ф равна, с другой стороны...

Плюс площади заштрихованной части круга 3...

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

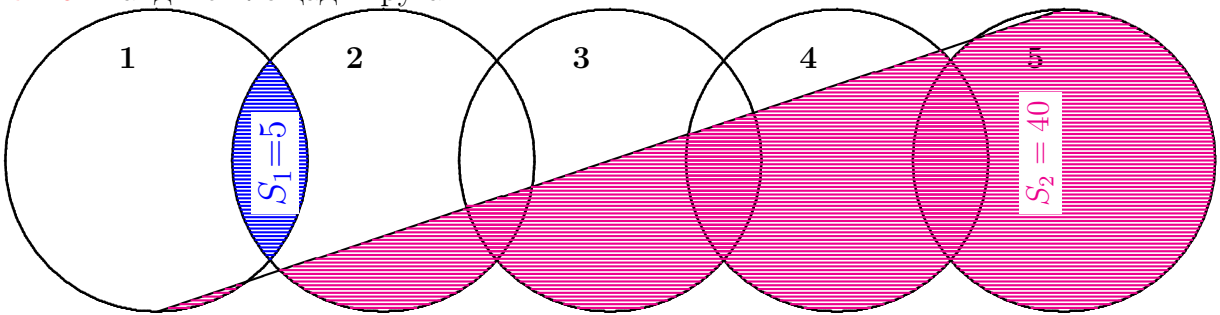
Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

$40+5+5=S+S+\frac{1}{2}S.$ $\qquad 50 =$

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

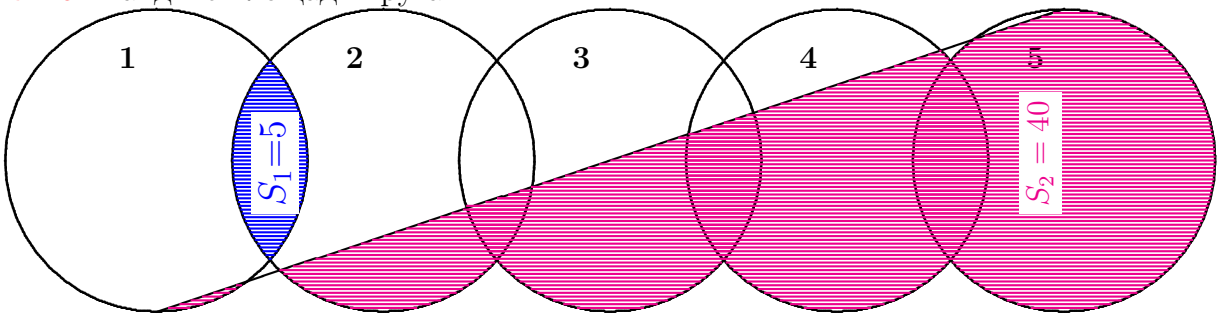
Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

$40+5+5=S+S+\frac{1}{2}S. \qquad 50=\frac{5}{2}S.$

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

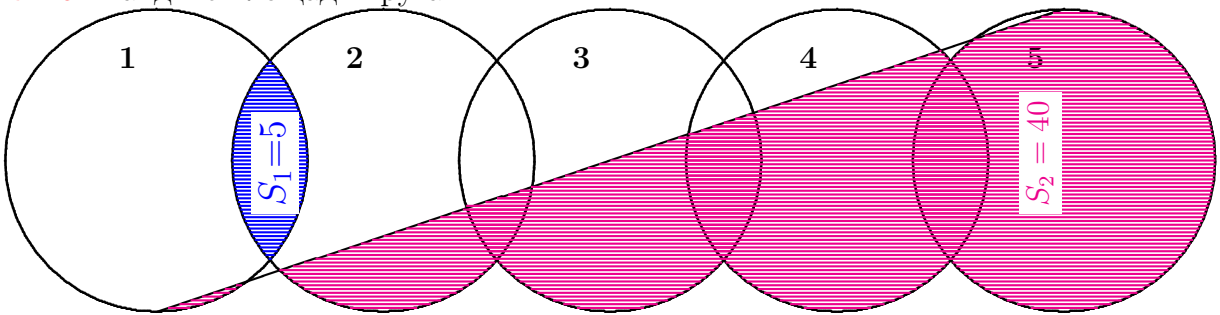
Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

$40+5+5=S+S+\frac{1}{2}S.$ $\qquad 50=\frac{5}{2}S.$

Отсюда $S=$

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

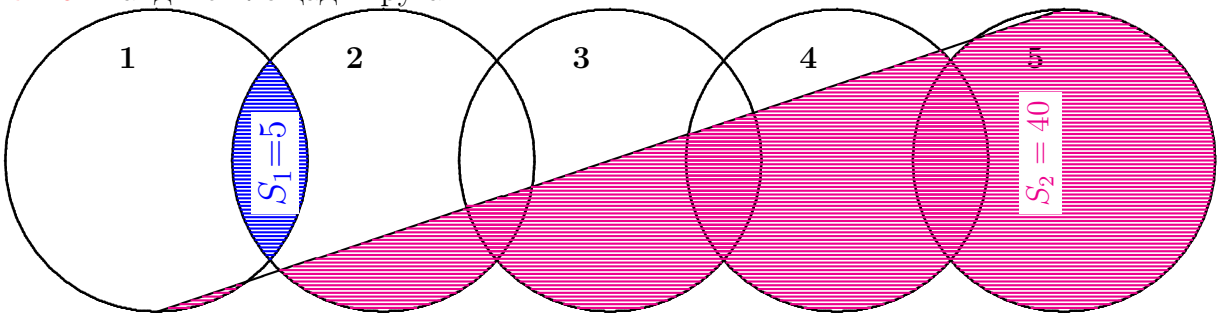
Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

$40+5+5=S+S+\frac{1}{2}S.$ $\qquad 50=\frac{5}{2}S.$

Отсюда $S = 20$.

**Задача 16.** Найдите площадь круга




**Ответ.** Объединение затрихованной части 1-го и 5-го кругов имеет площадь, равную площади круга. Аналогично и для 2-го и 4-го кругов. У третьего круга заштрихована половина.

«Раздвинем» круги так, чтобы они не пересекались, но штриховку на них оставим, полученную фигуру обозначим через Ф.

Тогда площадь заштрихованной части увеличится, во-первых, на площадь пересечения кругов 4 и 5, во-вторых, на суммарную площадь заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4.

Но объединение заштрихованных частей в пересечениях кругов 2 и 3, а также кругов 3 и 4, равно пересечению соседних кругов (в смысле равенства фигур).

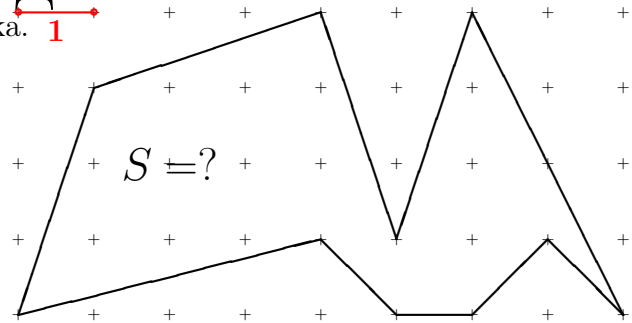
Обозначим через $S$ искомую площадь круга.

$40+5+5=S+S+\frac{1}{2}S.$ $\qquad 50=\frac{5}{2}S.$

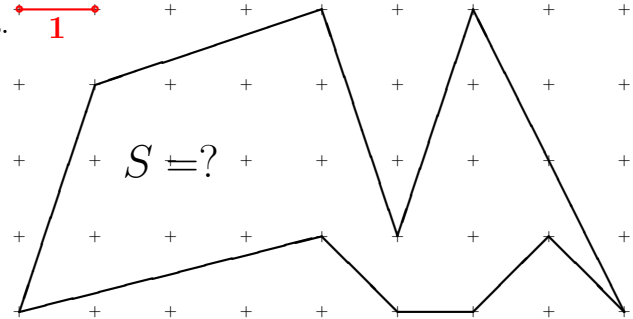
Отсюда $S = 20$.

# Решение задачи 17.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

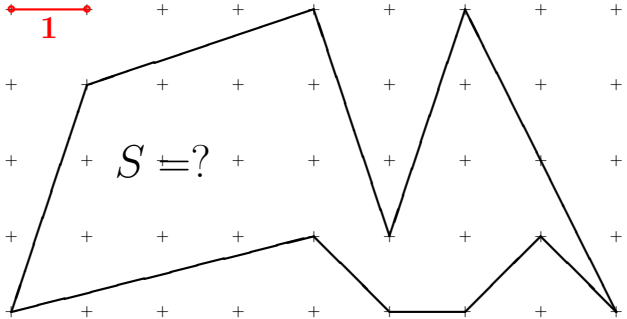


**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



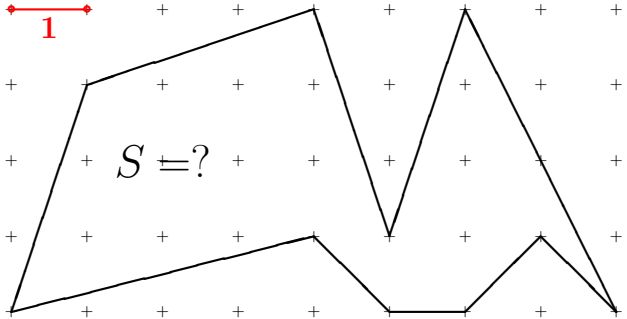

**Ответ.**

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

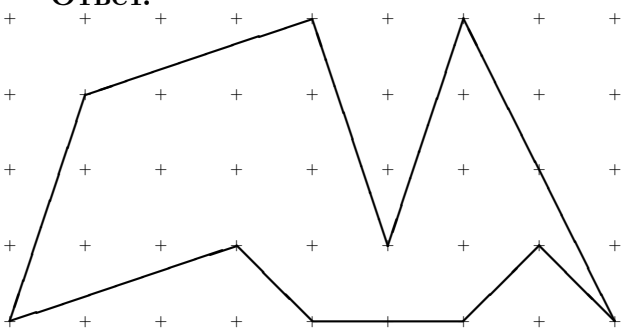



**Ответ.**

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

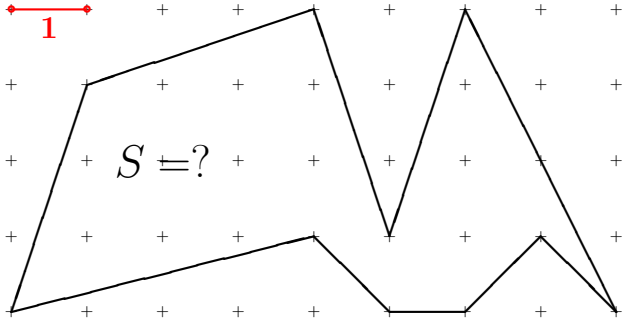



**Ответ.**

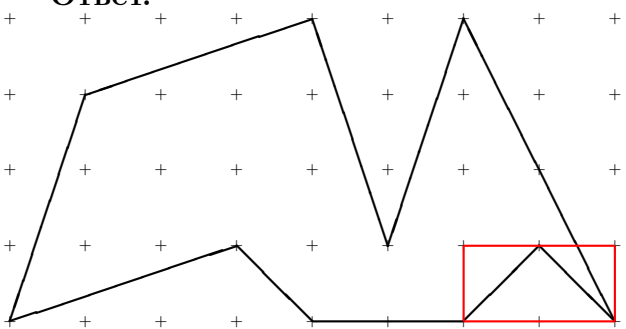


Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

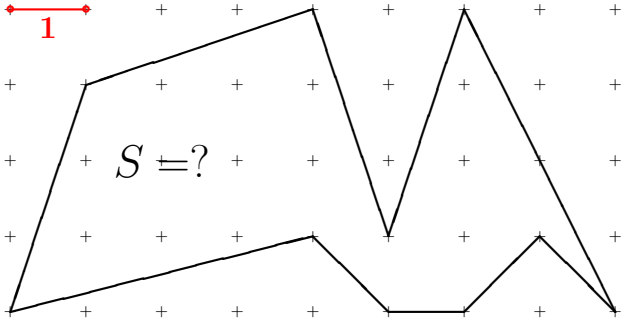



**Ответ.**

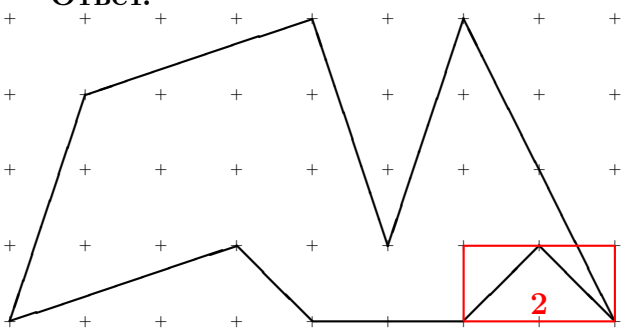


Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

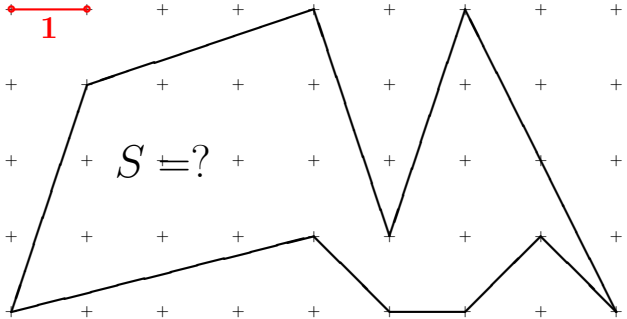



**Ответ.**

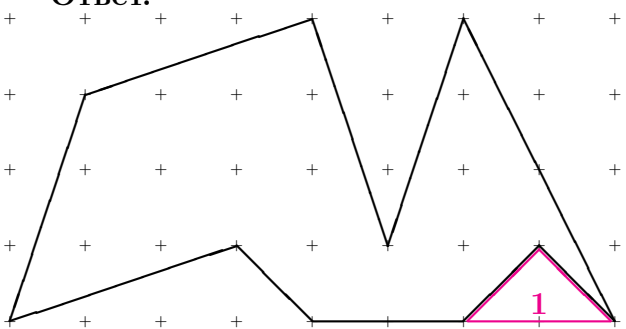



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

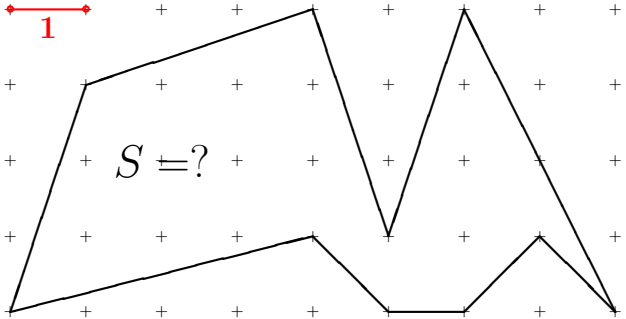



**Ответ.**

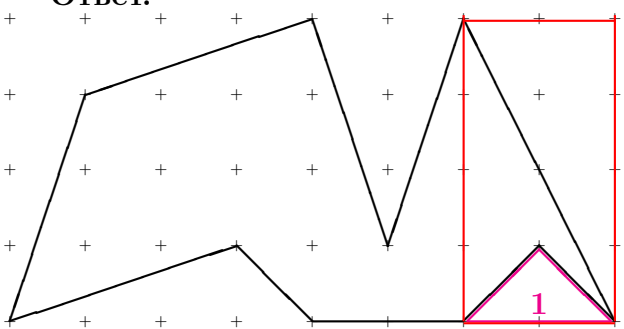



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

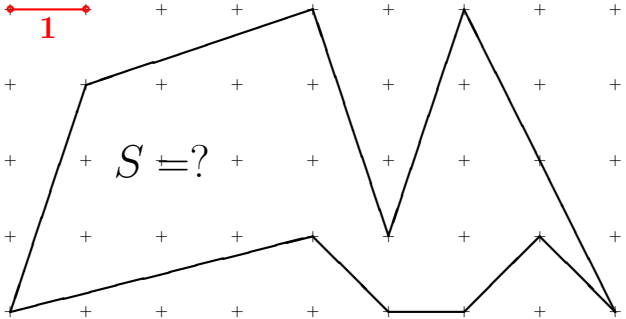



**Ответ.**

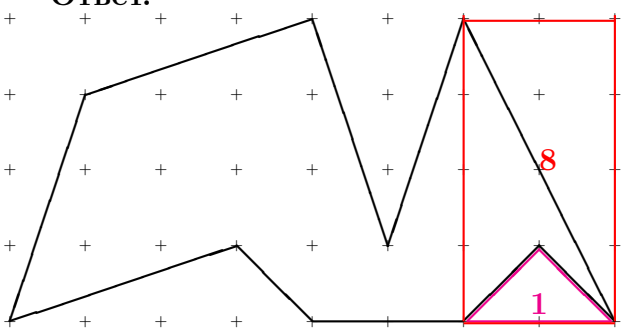



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

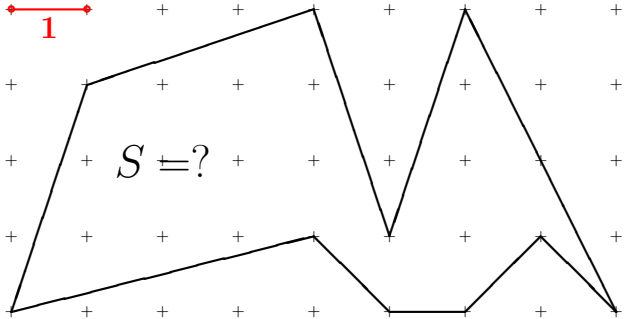



**Ответ.**

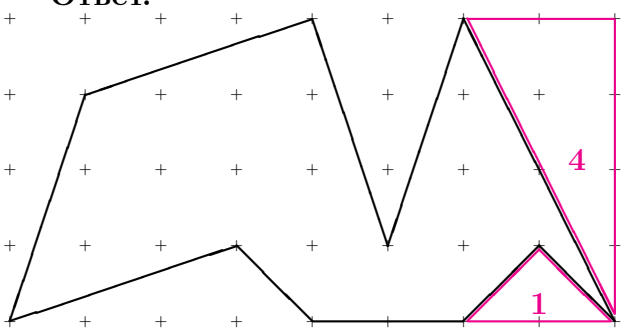



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

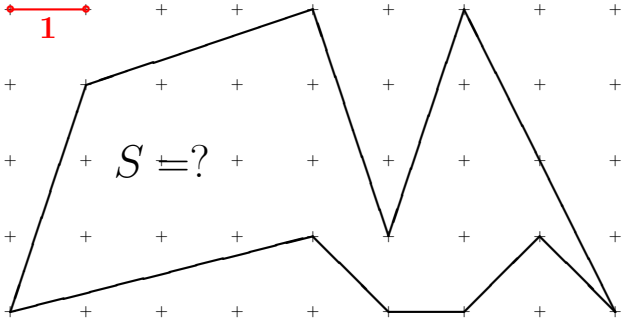



**Ответ.**

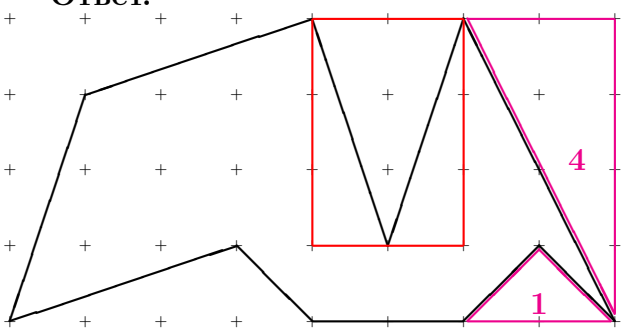



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

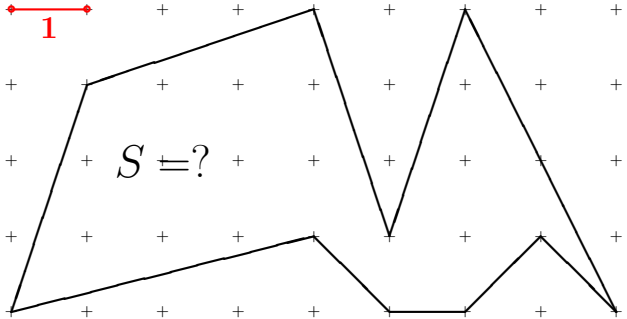



**Ответ.**

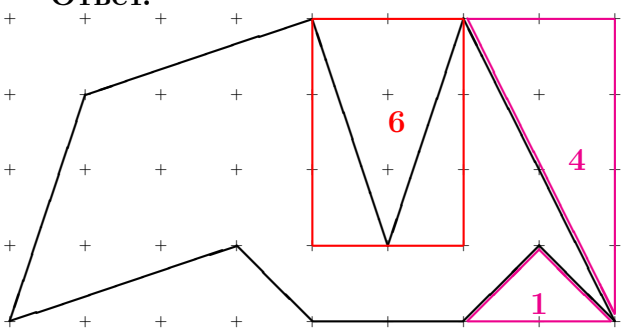



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

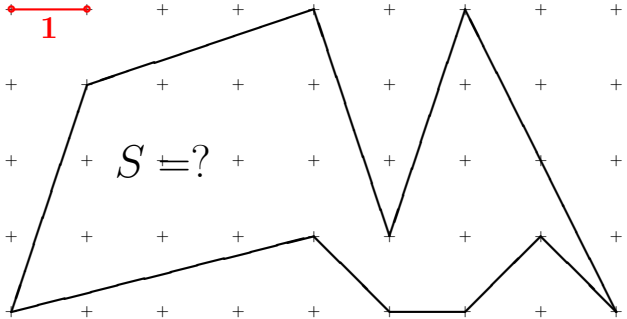



**Ответ.**

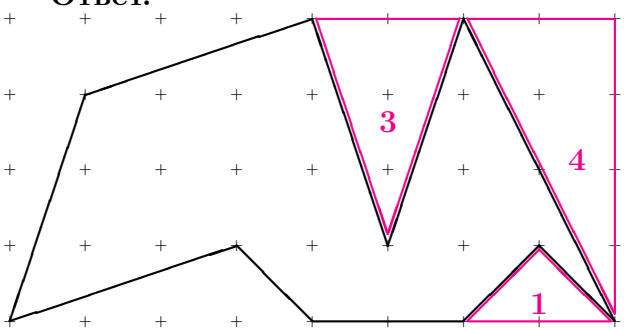



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

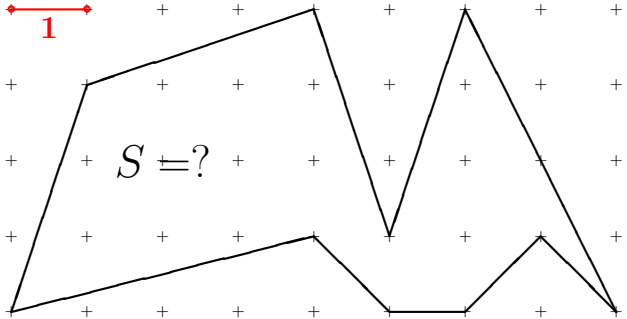



**Ответ.**

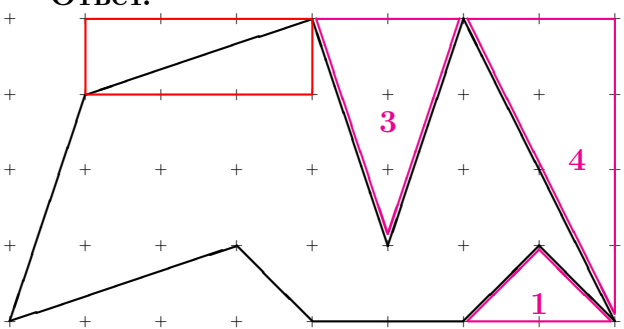



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

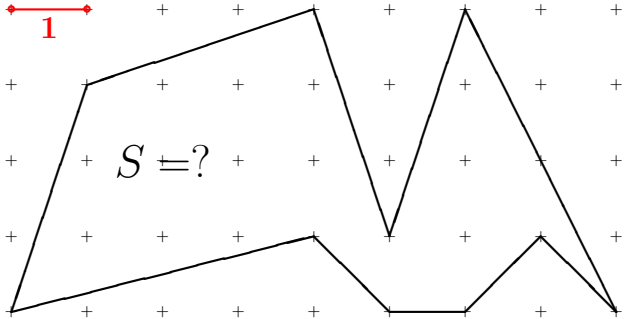



**Ответ.**

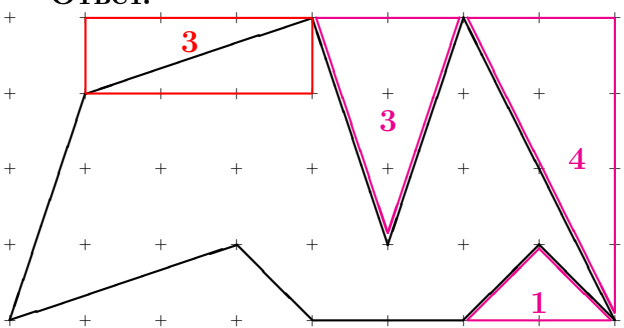



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

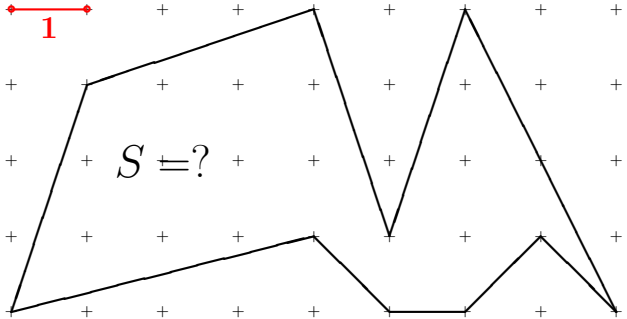



**Ответ.**

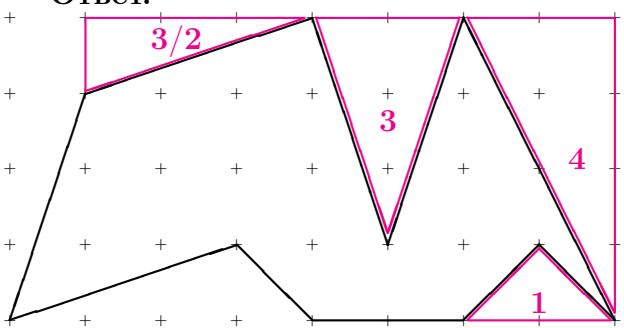



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

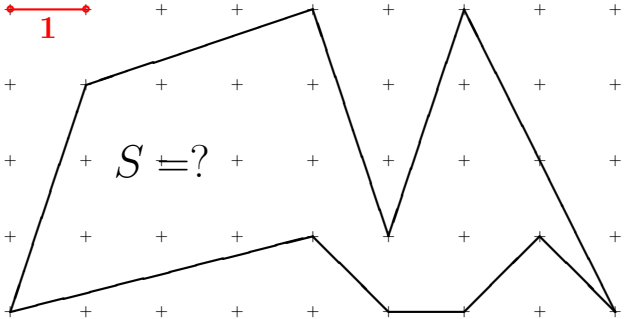



**Ответ.**

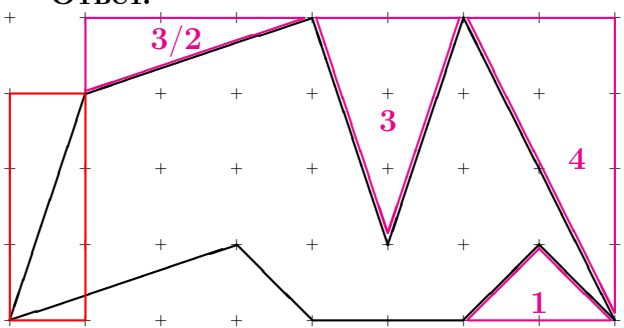



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

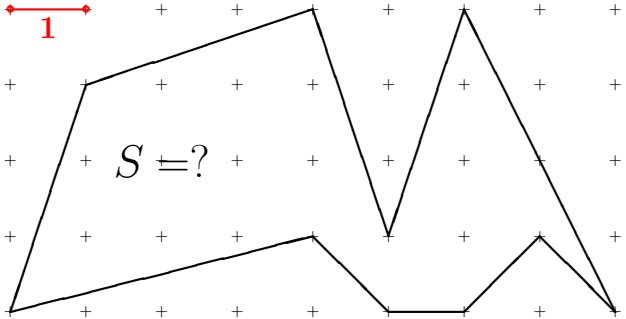



**Ответ.**

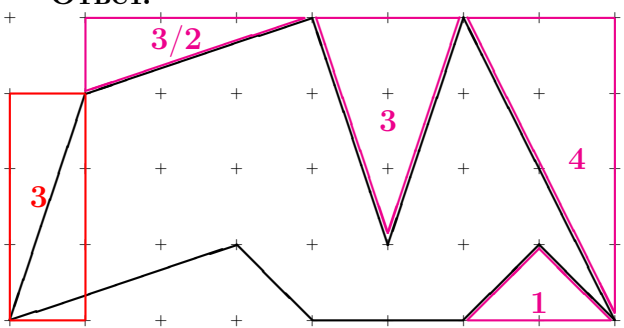



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

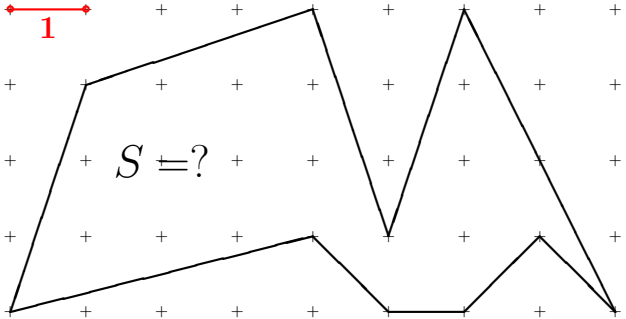



**Ответ.**

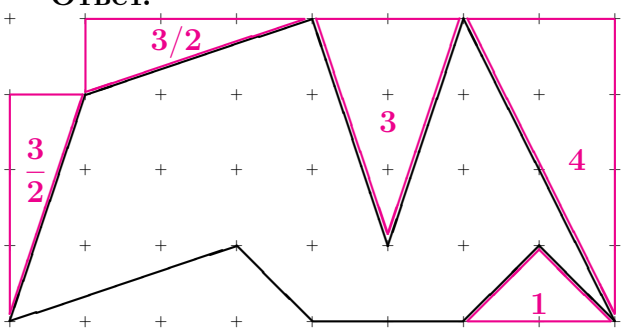



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

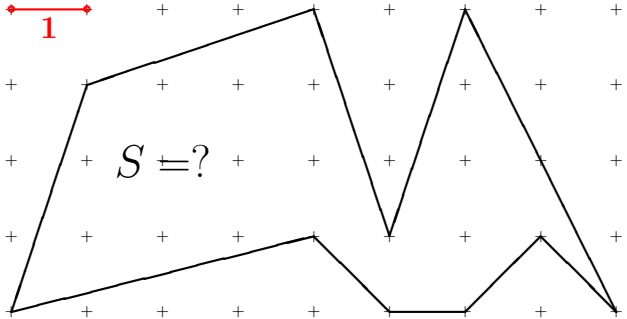



**Ответ.**

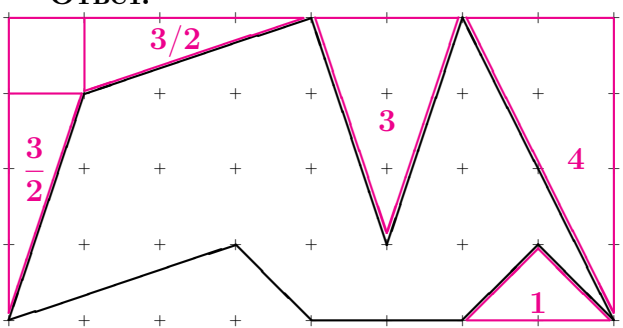



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

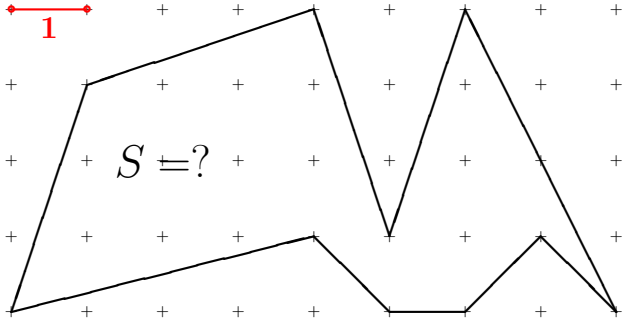



**Ответ.**

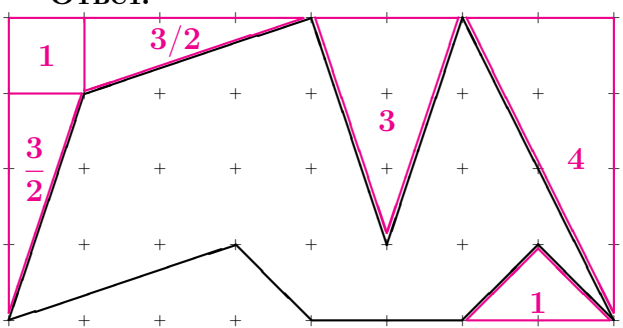



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

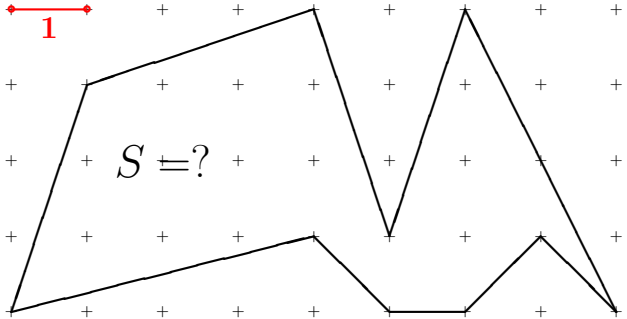



**Ответ.**

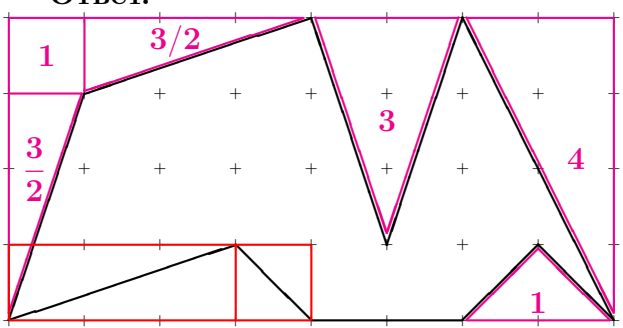



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

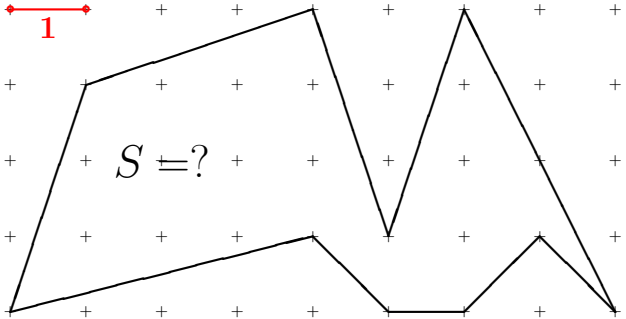



**Ответ.**

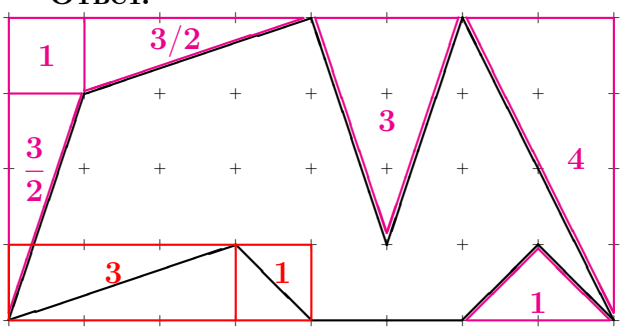



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

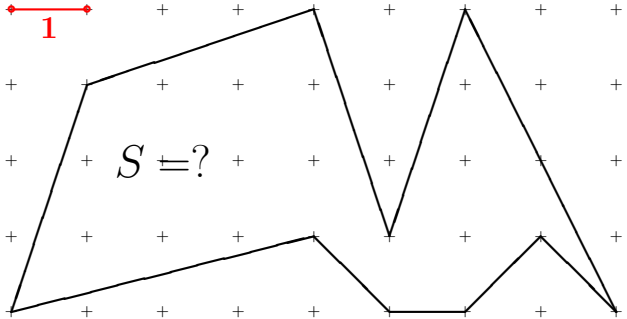



**Ответ.**

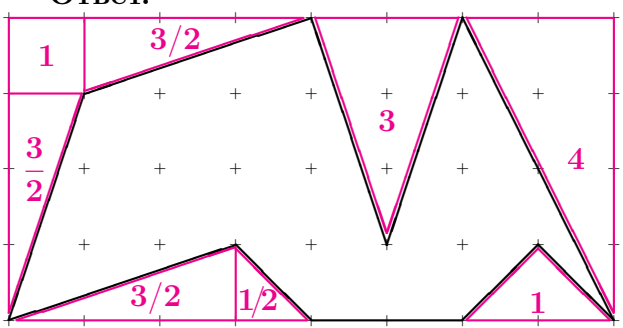



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.

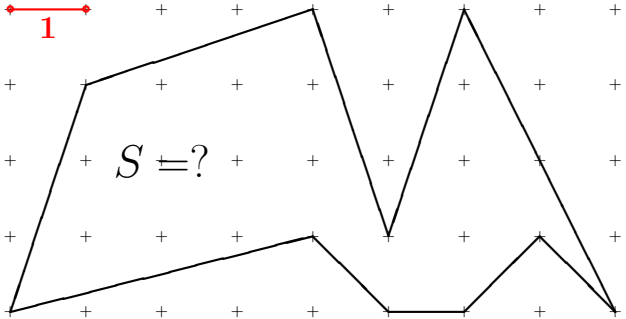



**Ответ.**

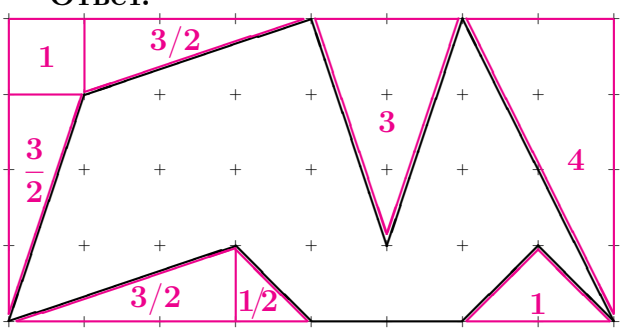



Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



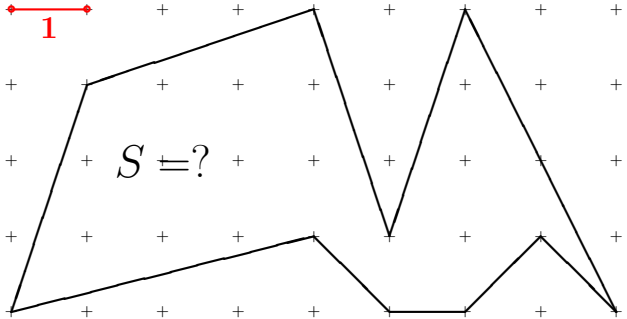

**Ответ.**



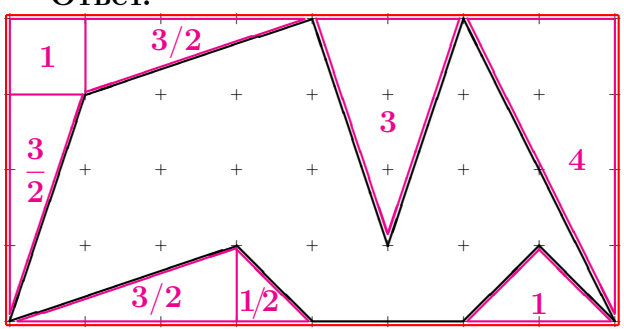

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$S =$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



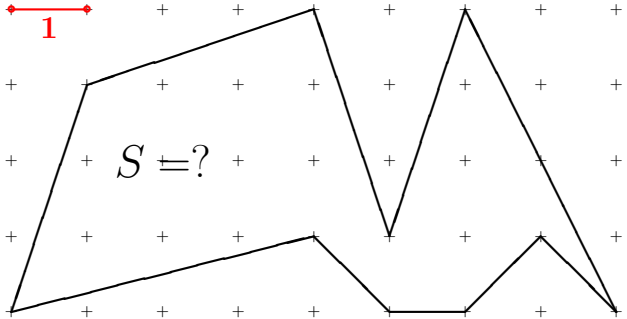

**Ответ.**



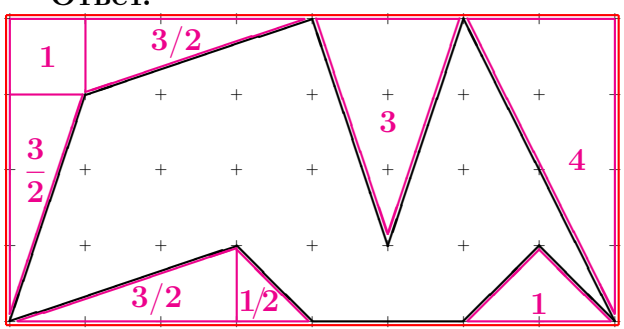

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$S =$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



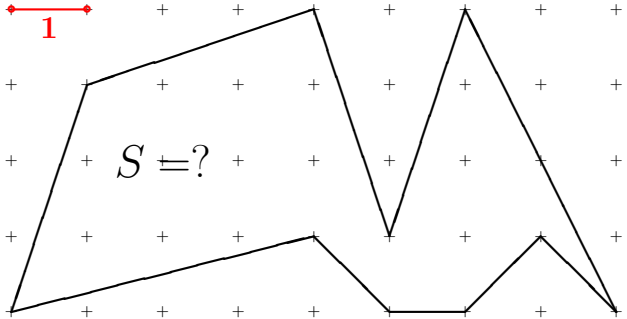

**Ответ.**



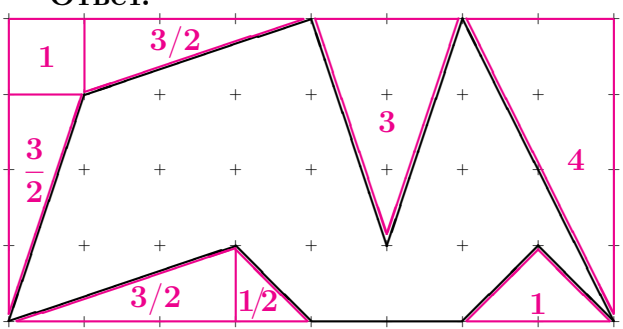

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$S = 8 \cdot 4 -$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



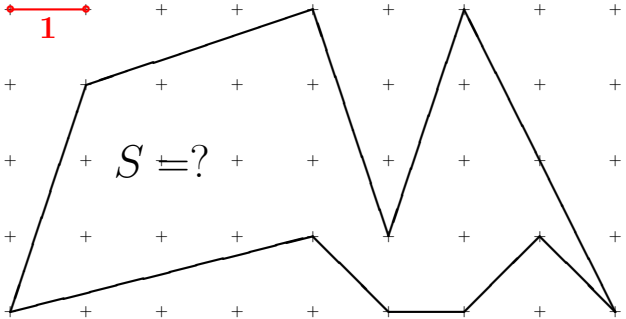

**Ответ.**



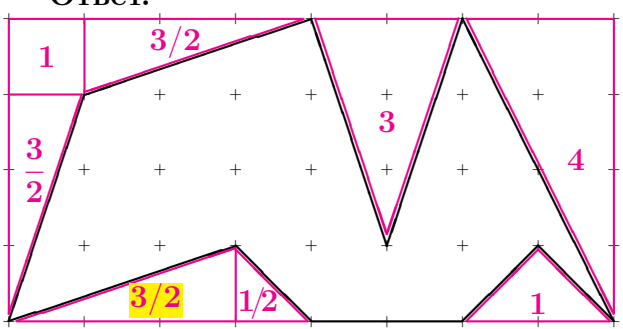

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$S = 8 \cdot 4 - \Big($ $\Big)$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



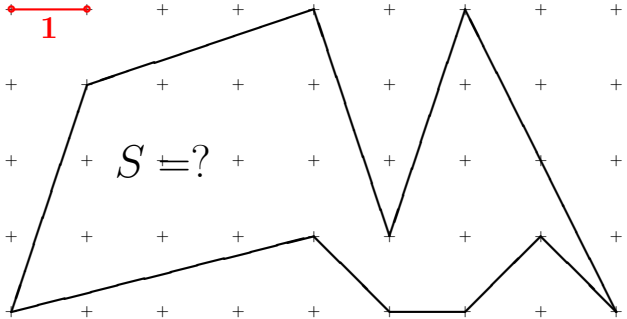

**Ответ.**



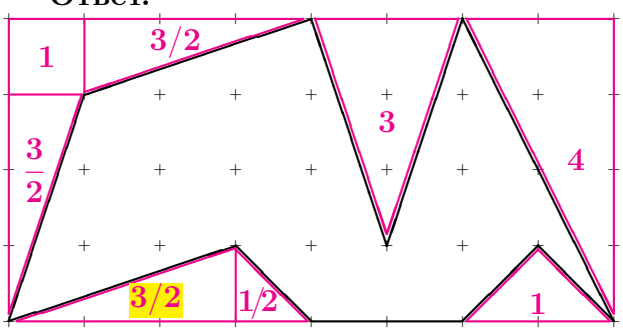

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$S = 8 \cdot 4 - \Big($ $\Big)$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



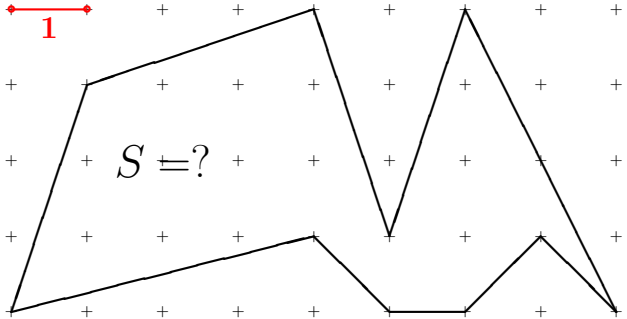

**Ответ.**



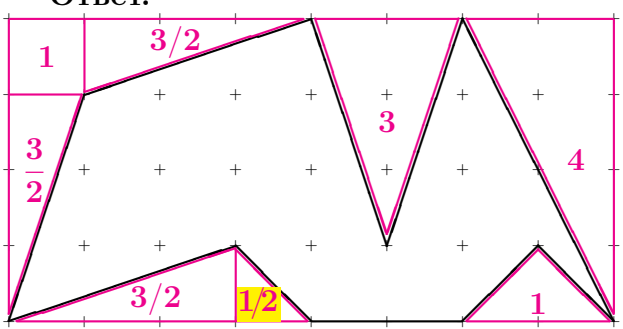

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \right.$ $\left. \right)$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



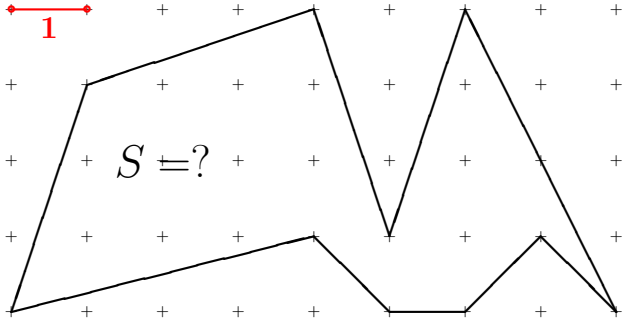

**Ответ.**



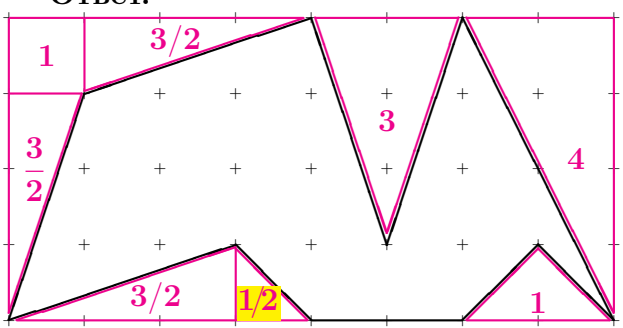

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \right.$ $\left. \right)$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



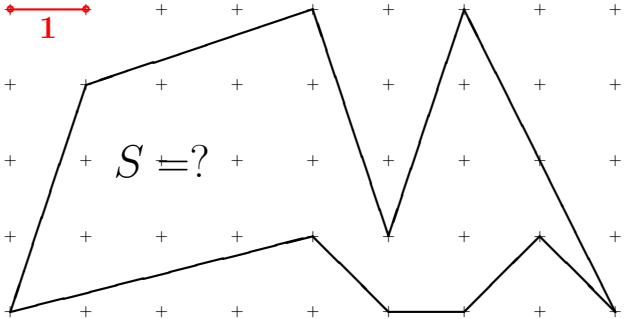

**Ответ.**



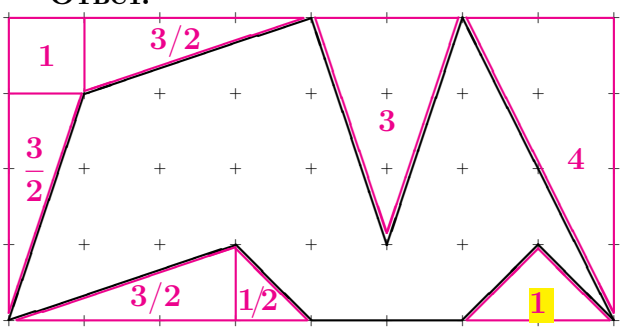

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + \right.$ $\left. \right)$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



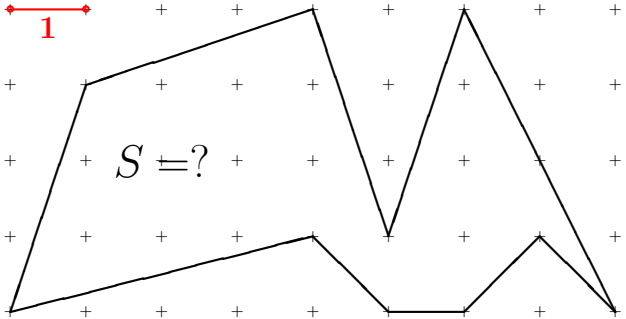

**Ответ.**



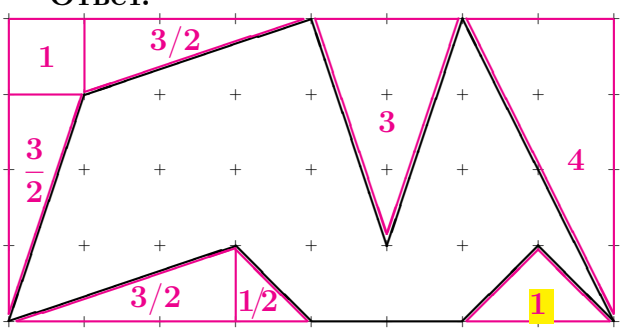

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + \right.$ $\left. \right)$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



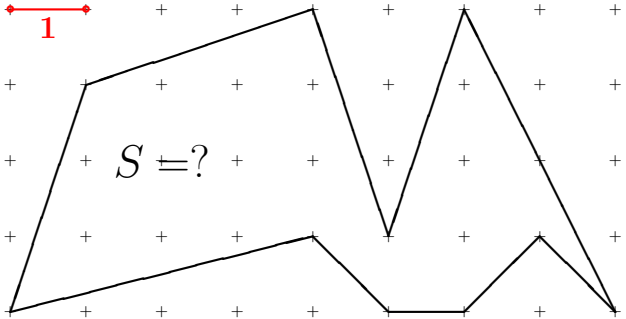

**Ответ.**



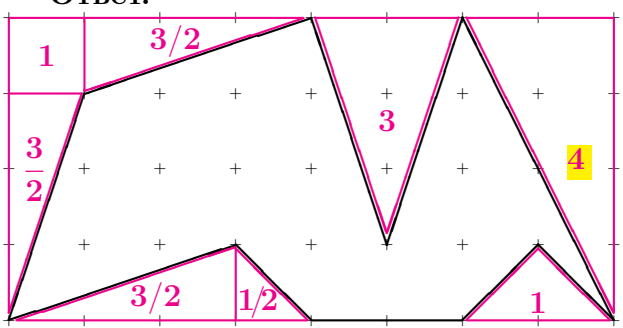

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + \right)$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



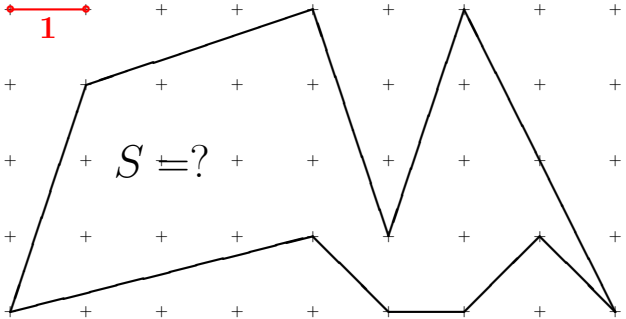

**Ответ.**



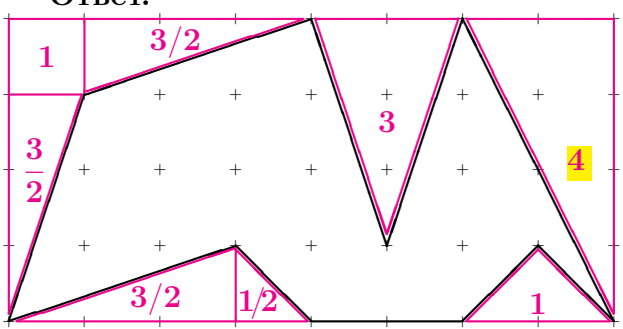

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + \right)$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



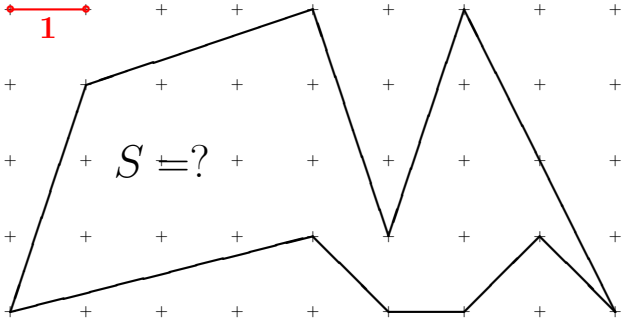

**Ответ.**



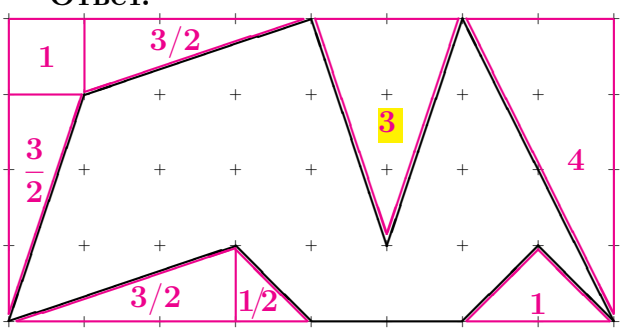

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 4 + \right)$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



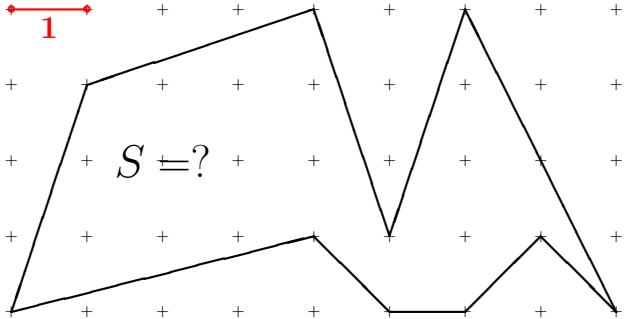

**Ответ.**



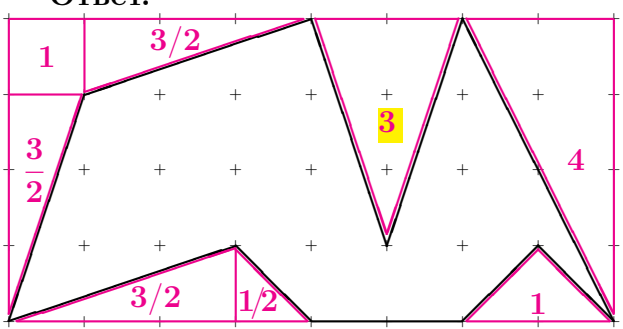

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 4 + \qquad \right)$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



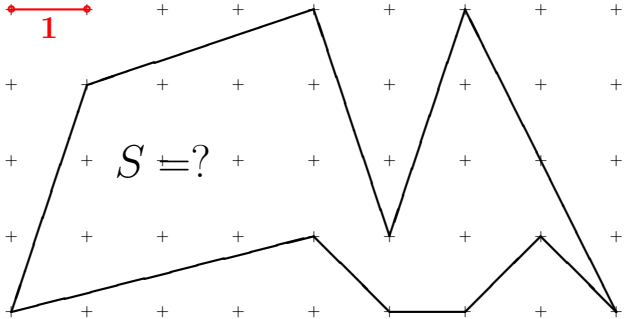

**Ответ.**



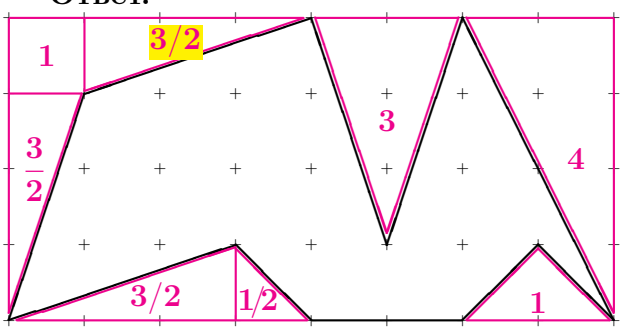

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 4 + 3 + \qquad \right)$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



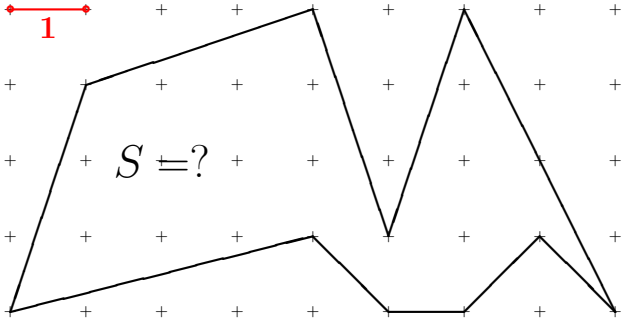

**Ответ.**



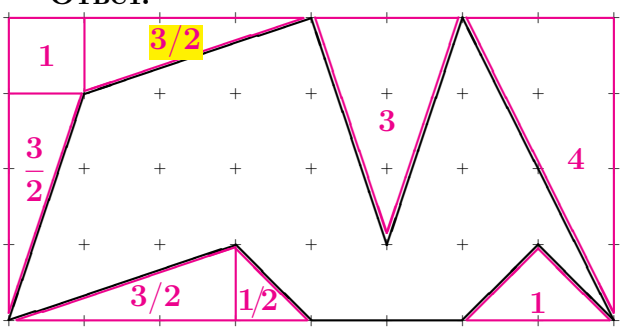

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 4 + 3 + \qquad \right)$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



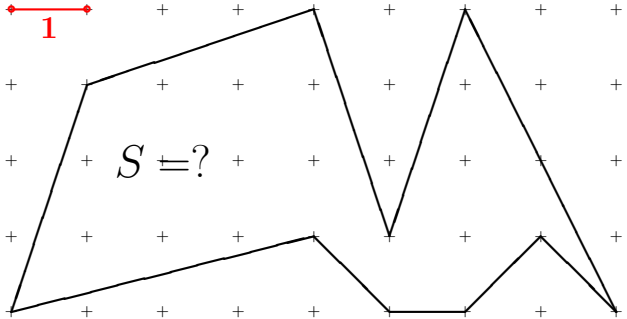

**Ответ.**



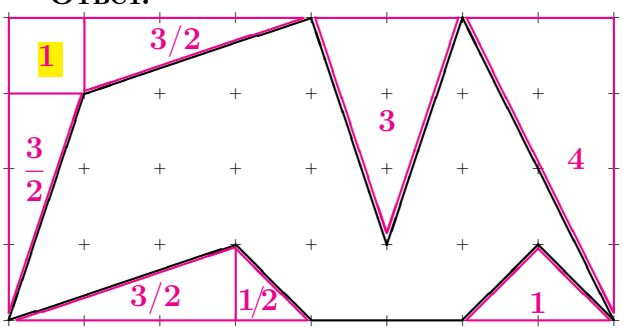

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 4 + 3 + \frac{3}{2} + \quad \right)$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



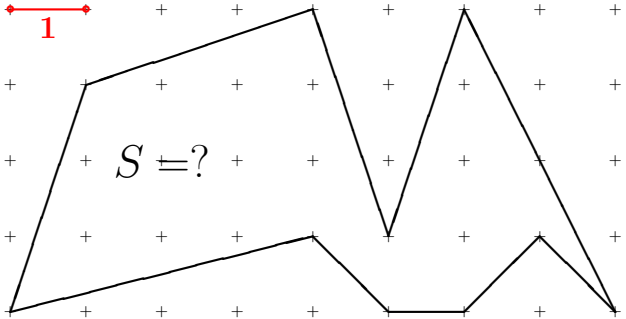

**Ответ.**



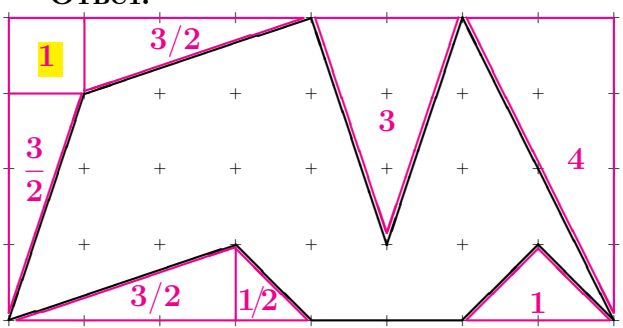

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 4 + 3 + \frac{3}{2} + \quad \right)$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



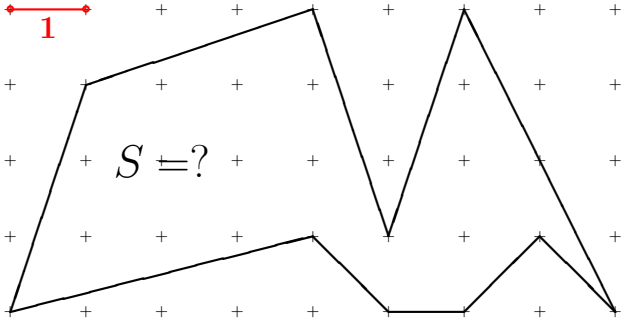

**Ответ.**



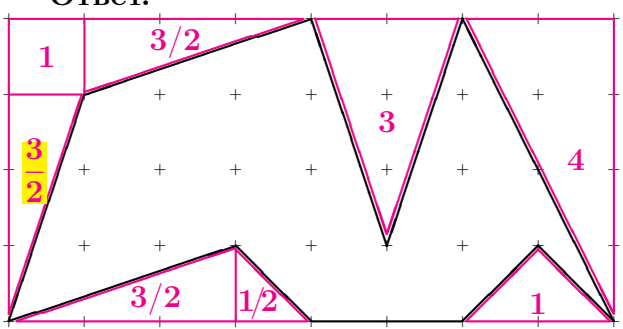

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 4 + 3 + \frac{3}{2} + 1 + \quad \right)$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



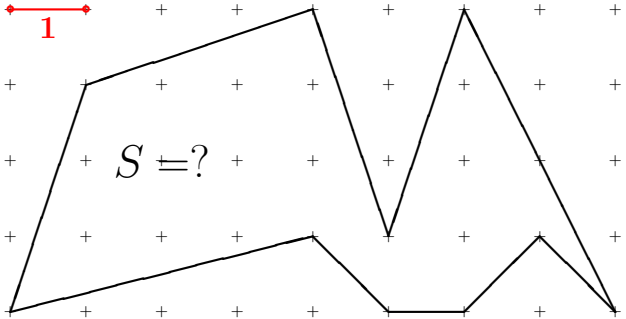

**Ответ.**



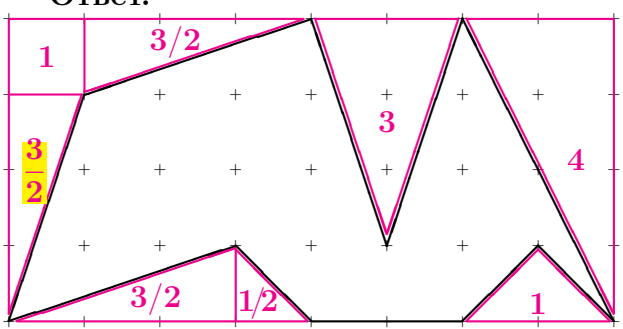

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 4 + 3 + \frac{3}{2} + 1 + \quad \right)$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



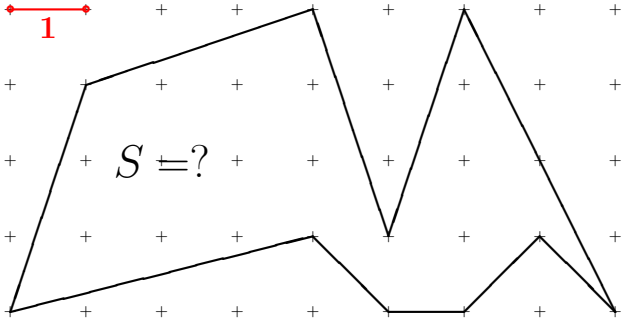

**Ответ.**



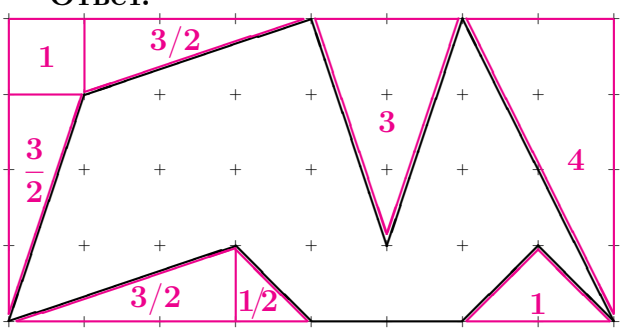

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left( \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 4 + 3 + \frac{3}{2} + 1 + \frac{3}{2} \right) =$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



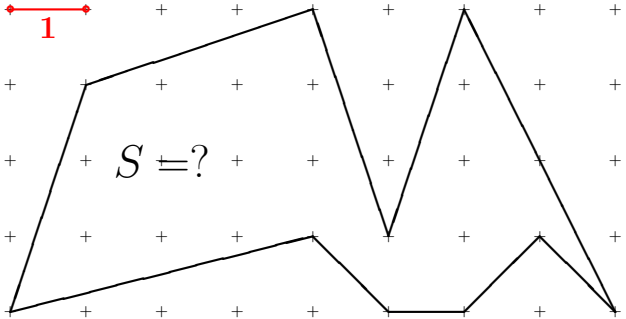

**Ответ.**



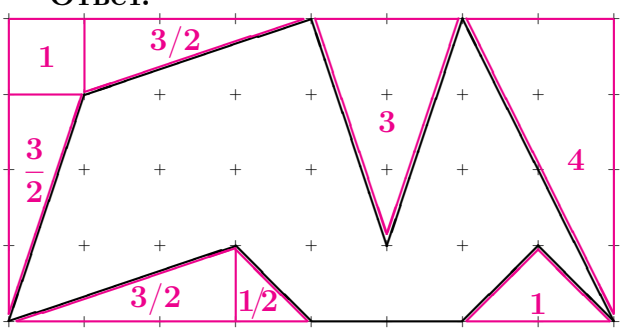

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left(\frac{3}{2}+\frac{1}{2}+1+4+3+\frac{3}{2}+1+\frac{3}{2}\right) = 32 -$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.



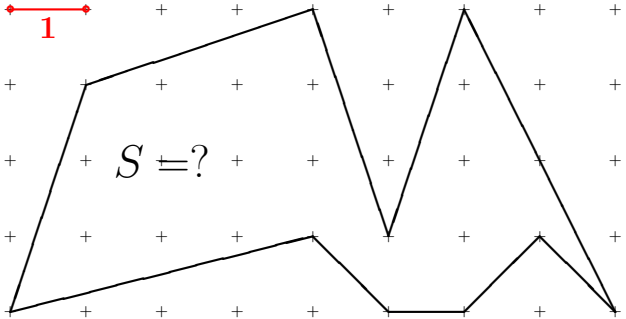

**Ответ.**



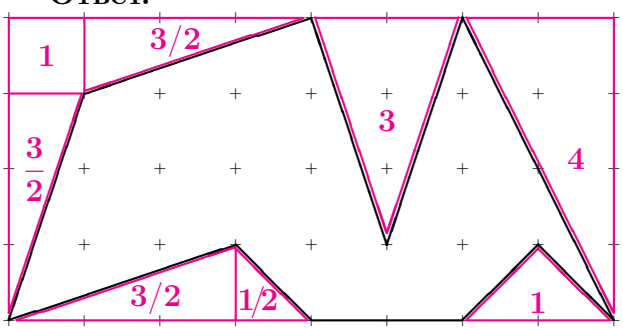

Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left(\frac{3}{2}+\frac{1}{2}+1+4+3+\frac{3}{2}+1+\frac{3}{2}\right) = 32 - 14 =$$

**Задача 17.** Найдите площадь многоугольника.




**Ответ.**




Представим этот многоугольник в виде комбинации фигур известной площади.

$$S = 8 \cdot 4 - \left(\frac{3}{2}+\frac{1}{2}+1+4+3+\frac{3}{2}+1+\frac{3}{2}\right) = 32 - 14 = 18.$$

# Решение задачи 18.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.

**Ответ.**

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.

**Ответ.**

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.

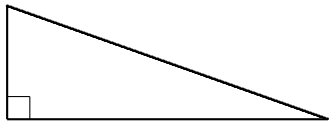
**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

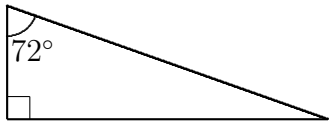
Сначала построим чертеж.



**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

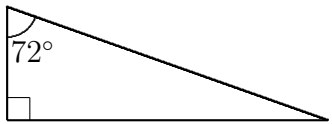
Сначала построим чертеж.



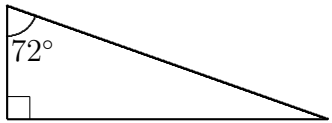
**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

Нетрудно найти величину второго острого угла:



**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.



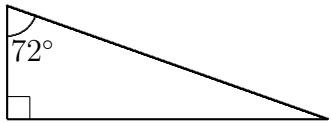

**Ответ.**

Нетрудно найти величину второго острого угла:

$180° - (\qquad\qquad) =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

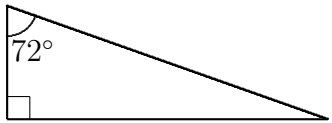
**Ответ.**




Нетрудно найти величину второго острого угла:
$180° - (90° + 72°) =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

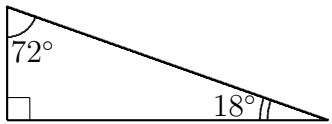
**Ответ.**




Нетрудно найти величину второго острого угла:
$180° - (90° + 72°) = 18°$.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

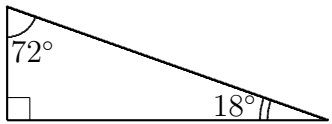



Нетрудно найти величину второго острого угла:
$180° - (90° + 72°) = 18°$.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

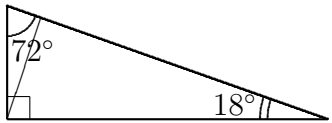
Можно применить «перпендикулярно-параллельный взгляд на мир».



**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

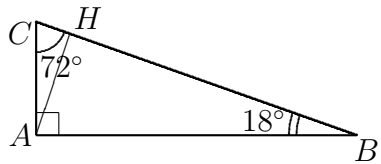
Можно применить «перпендикулярно-параллельный взгляд на мир».



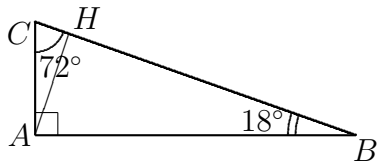
**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

Можно применить «перпендикулярно-параллельный взгляд на мир».



**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.



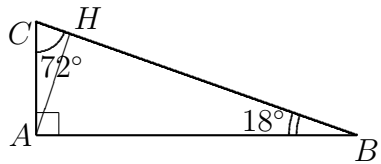

**Ответ.**

Можно применить «перпендикулярно-параллельный взгляд на мир».

К сожалению, использование подобия треугольников

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

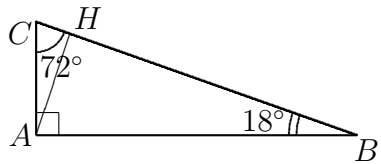



Можно применить «перпендикулярно-параллельный взгляд на мир».

К сожалению, использование подобия треугольников $\triangle ABC \sim$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**



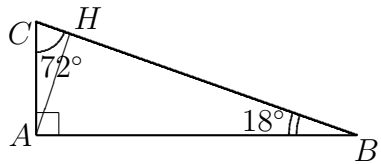

Можно применить «перпендикулярно-параллельный взгляд на мир».

К сожалению, использование подобия треугольников $\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

Можно применить «перпендикулярно-параллельный взгляд на мир».

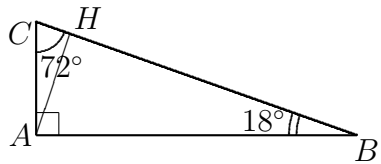



К сожалению, использование подобия треугольников $\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

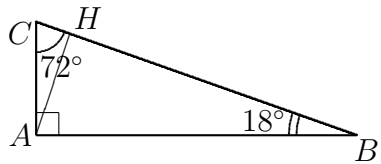
Можно применить «перпендикулярно-параллельный взгляд на мир».




К сожалению, использование подобия треугольников $\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$ недостаточно для получения нужных соотношений.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

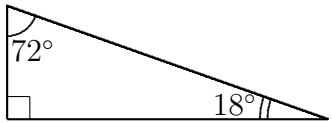



Можно применить «перпендикулярно-параллельный взгляд на мир».

К сожалению, использование подобия треугольников $\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$ недостаточно для получения нужных соотношений.

Нужна другая идея.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.



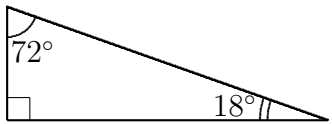

**Ответ.**

$72^\circ =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.

**Ответ.**

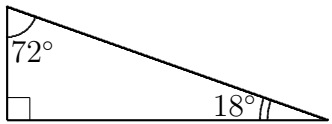
$72^\circ = \square \cdot 18^\circ$.



**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.

**Ответ.**

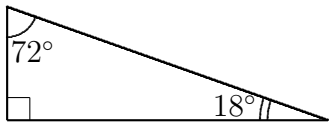
$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$.



**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.

**Ответ.**

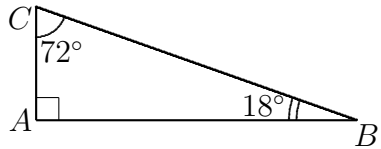
$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$.



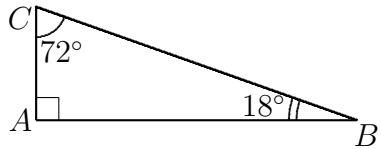
**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.

**Ответ.**

$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$.



**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом $72^\circ$.

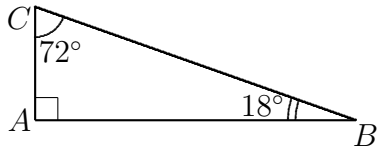



**Ответ.**

$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

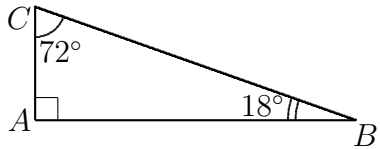
**Ответ.**




$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

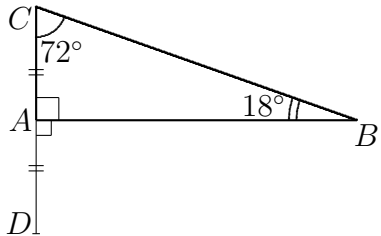
**Ответ.**




$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

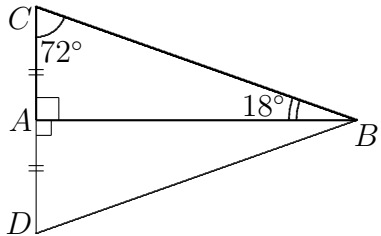
**Ответ.**




$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

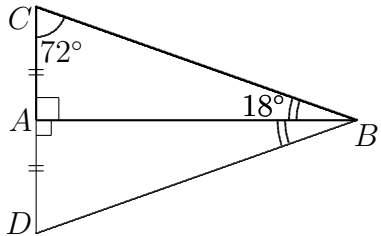
**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

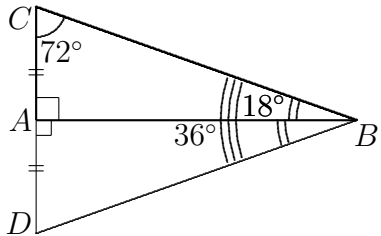



**Ответ.**

$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

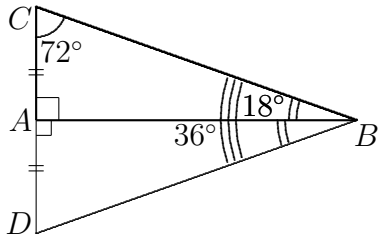
**Ответ.**




$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

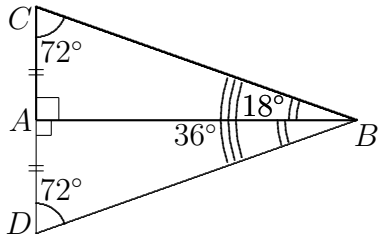
**Ответ.**




$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов. Из равенства треугольников (по двум сторонам и углу между ними) имеем...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

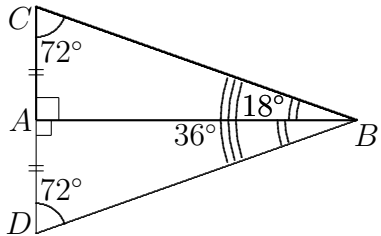



$72^\circ = 4 \cdot 18^\circ$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов. Из равенства треугольников (по двум сторонам и углу между ними) имеем...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

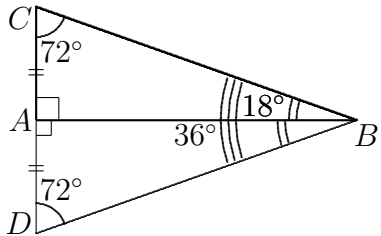
**Ответ.**

$= 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.



**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

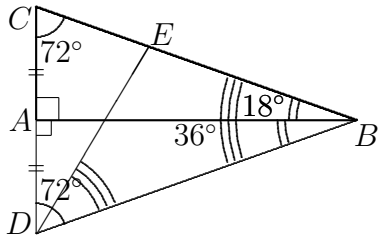
**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

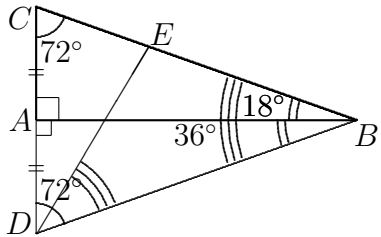
**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

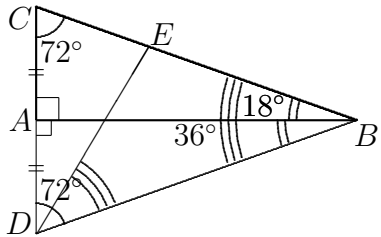



**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

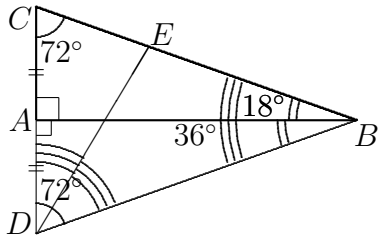



**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

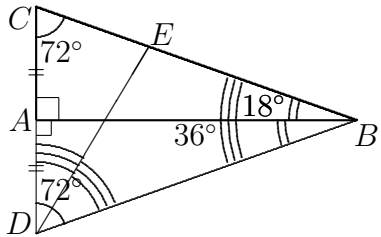



**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.



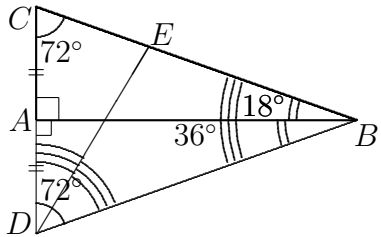

**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

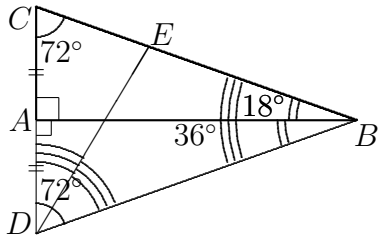
**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов. $DE = EB = DC = 2AC$.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**



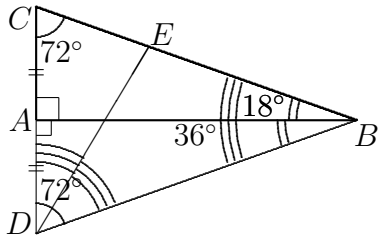

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**



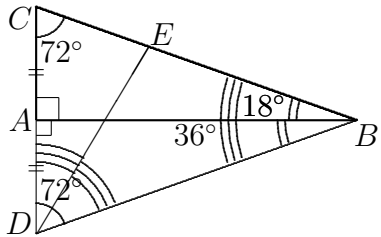

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (\qquad\qquad) =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**



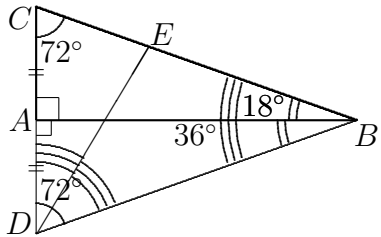

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**



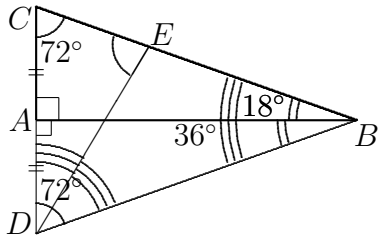

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**

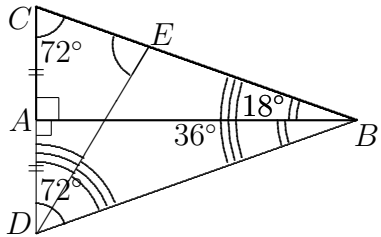



$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

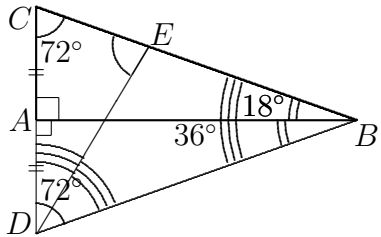
$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$= \frac{CD}{BC}$$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

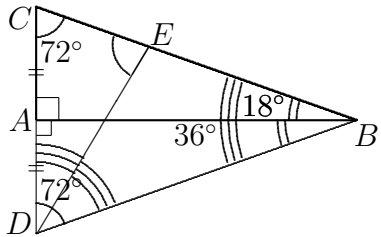
$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC}$$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

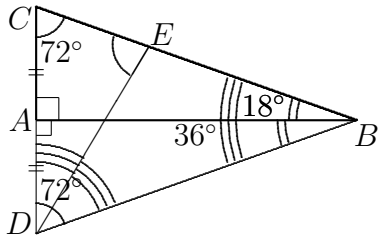
$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC}$$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

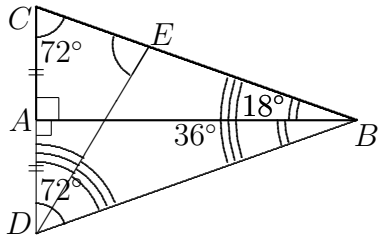
$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} =$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

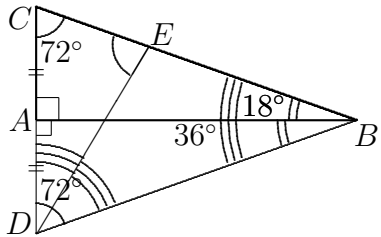
$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} =$$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

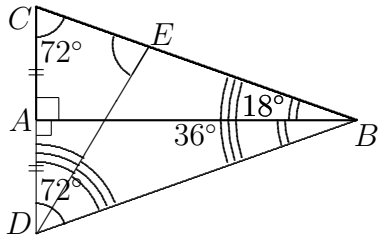
$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} =$$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

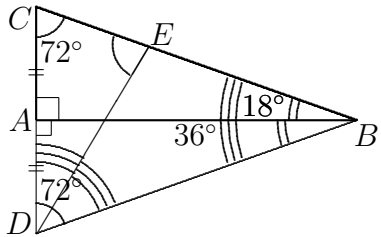
$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}.$$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

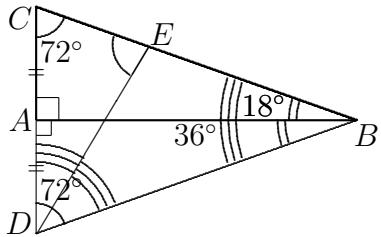
$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}.$$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

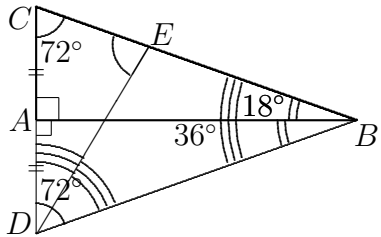
$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}.$$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

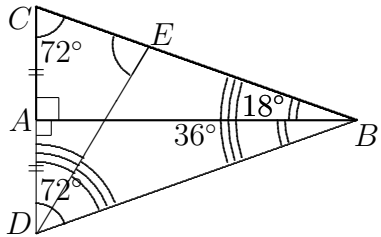
$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}$. $4AC^2 +$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

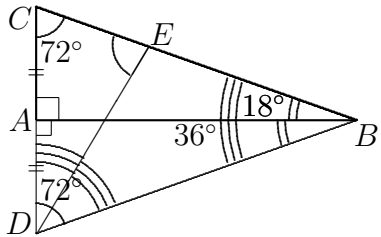
$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}$. $4AC^2 + 8AC -$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

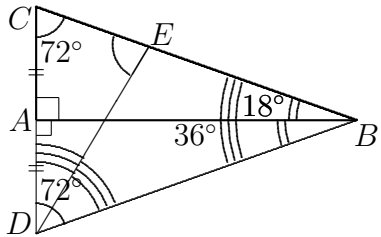
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16$$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

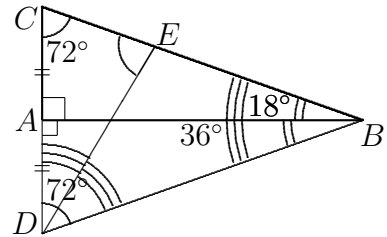
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}$. $4AC^2 + 8AC - 16 = 0$,

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

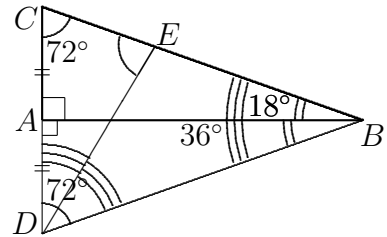
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Из подобия треугольников $DBC$ и $CDE$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

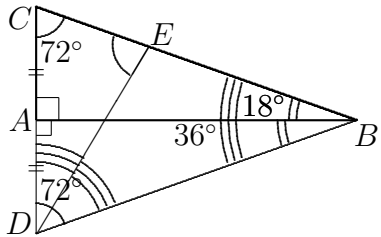
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни:

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

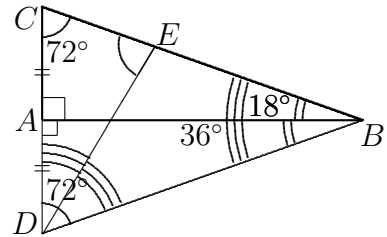
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: _____

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

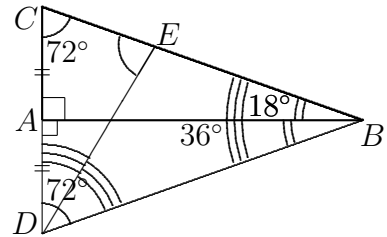
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\frac{-2 \pm \sqrt{\phantom{xxxxxx}}}{\phantom{xxxxxx}}$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

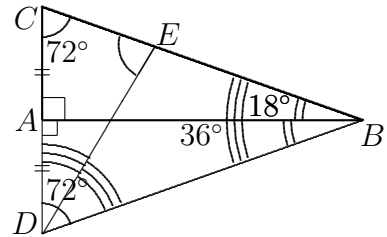
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{}$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

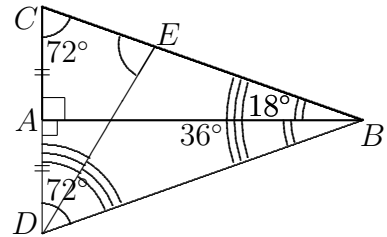
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{\phantom{2}}$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

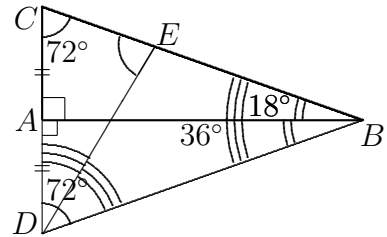
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{2} =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

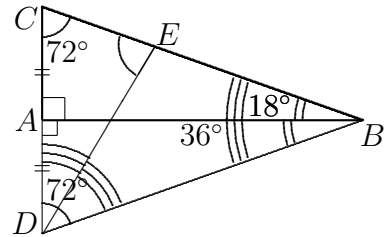
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{2} = -1 \pm \sqrt{5}$,

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

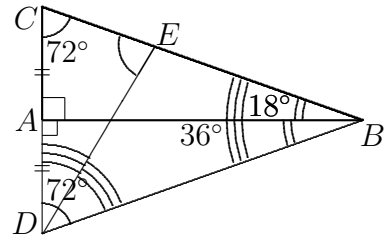
$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{2} = -1 \pm \sqrt{5}$,

Учитывая, что $AC > 0$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

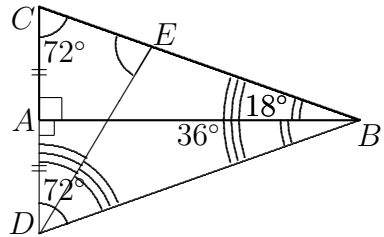
$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{2} = -1 \pm \sqrt{5}, \qquad AC = \sqrt{5} - 1.$

Учитывая, что $AC > 0$...

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

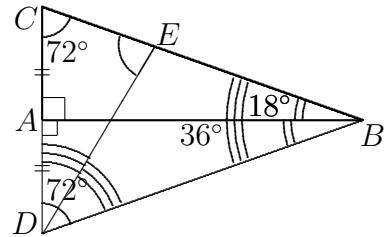
$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{2} = -1 \pm \sqrt{5}, \qquad AC = \sqrt{5} - 1.$

$AB =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

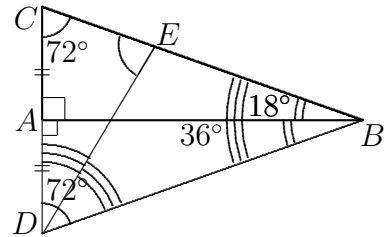
$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{2} = -1 \pm \sqrt{5}, \qquad AC = \sqrt{5} - 1.$

$AB = \sqrt{BC^2 - AC^2} =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

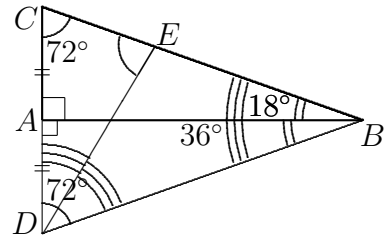
$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{2} = -1 \pm \sqrt{5}, \qquad AC = \sqrt{5} - 1.$

$AB = \sqrt{BC^2 - AC^2} = \sqrt{16 - \left(\sqrt{5} - 1\right)^2} =$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.




**Ответ.**

$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

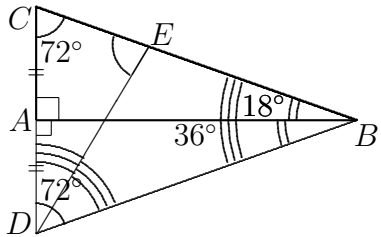
$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{2} = -1 \pm \sqrt{5}, \qquad AC = \sqrt{5} - 1.$

$$AB = \sqrt{BC^2 - AC^2} = \sqrt{16 - \left(\sqrt{5} - 1\right)^2} = \sqrt{10 + 2\sqrt{5}}.$$

**Задача 18.** Без использования тригонометрии найти длины катетов треугольника с гипотенузой 4 и острым углом 72°.

**Ответ.**




$2 \cdot 36° = 72° = 4 \cdot 18°$. Четырехкратное различие углов трудно удачно свести к «удобовычислимым» геометрическим фигурам. Но нетрудно все свести к двукратному отношению величин углов.

$DE = EB = DC = 2AC$.

$\angle DEC = 180° - (72° + 36°) = 72°$.

$$\frac{2AC}{4} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB - EB}{2AC} = \frac{4 - CD}{2AC} = \frac{4 - 2AC}{2AC}. \quad 4AC^2 + 8AC - 16 = 0, \quad AC^2 + 2AC - 4 = 0.$$

Корни: $\dfrac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 + 4 \cdot 4}}{2} = -1 \pm \sqrt{5}, \qquad AC = \sqrt{5} - 1.$

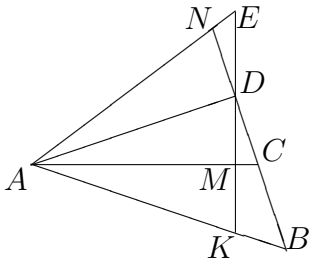
$AB = \sqrt{BC^2 - AC^2} = \sqrt{16 - \left(\sqrt{5} - 1\right)^2} = \sqrt{10 + 2\sqrt{5}}.$

Задача решена!

# Решение задачи 19.

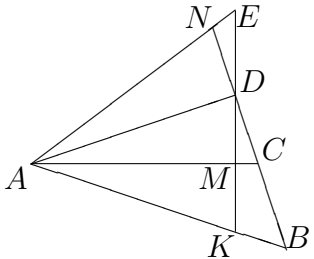
**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



**Задача 19.**

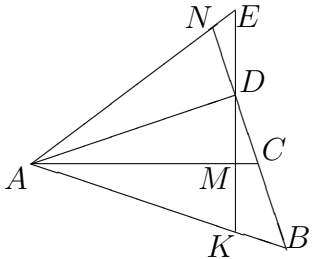
Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.**

**Задача 19.**

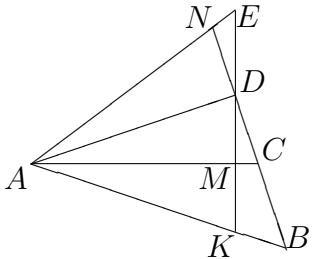
Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.**

**Задача 19.**

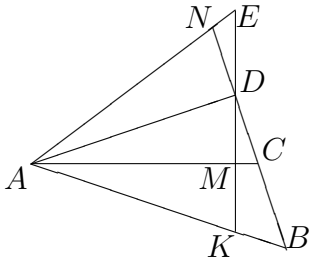
Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников

## Задача 19.

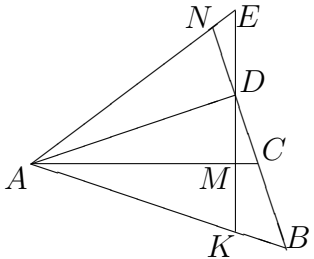
Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$,

**Задача 19.**

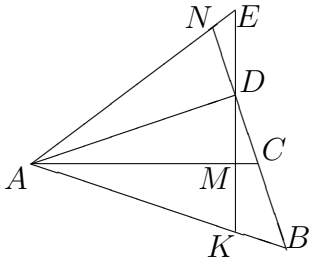
Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$,

**Задача 19.**

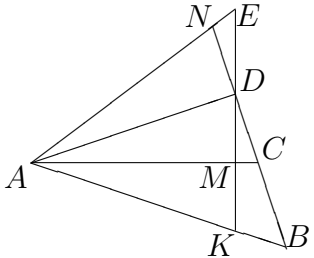
Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$,

**Задача 19.**

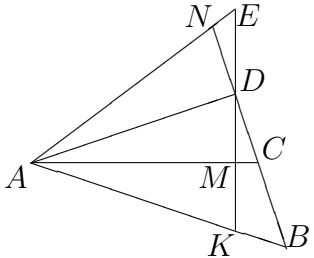
Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.

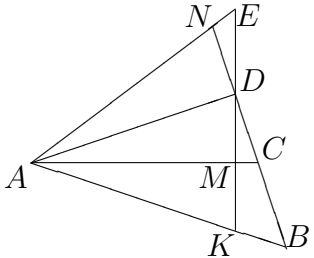



**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

Из этих треугольников наиболее интересен поскольку он

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.

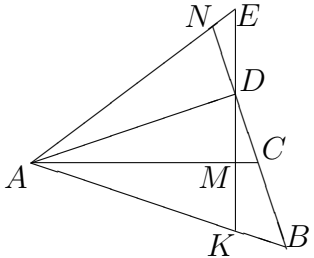



**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

Из этих треугольников наиболее интересен [redacted] поскольку он прямоугольный.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.

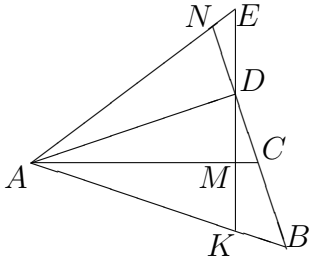



**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

Из этих треугольников наиболее интересен $\triangle BDA$, поскольку он прямоугольный.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



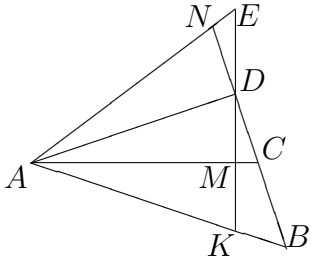

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$\begin{cases} \angle BAD = \end{cases}$

Из этих треугольников наиболее интересен $\triangle BDA$, поскольку он прямоугольный.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



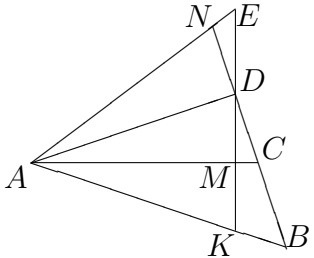

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \end{cases}$$

Из этих треугольников наиболее интересен $\triangle BDA$, поскольку он прямоугольный.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



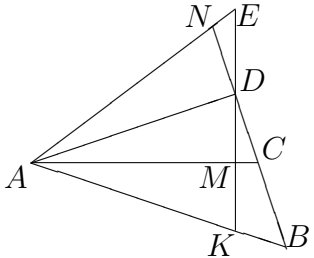

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \end{cases}$$

Из этих треугольников наиболее интересен $\triangle BDA$, поскольку он прямоугольный.

## Задача 19.

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



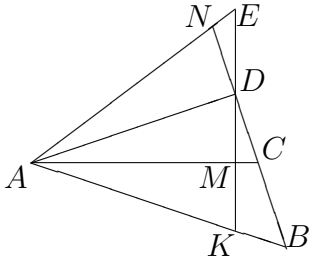

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \end{cases}$$

Из этих треугольников наиболее интересен $\triangle BDA$, поскольку он прямоугольный.

## Задача 19.

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



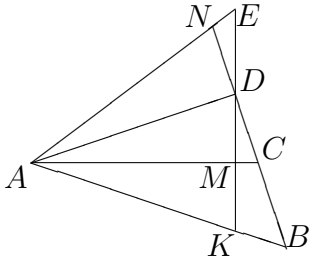

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Из этих треугольников наиболее интересен $\triangle BDA$, поскольку он прямоугольный.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



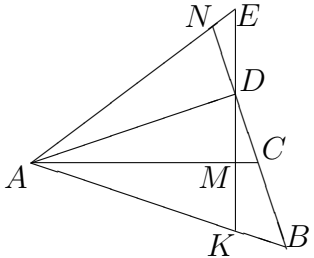

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases}$$

Из этих треугольников наиболее интересен $\triangle BDA$, поскольку он прямоугольный.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



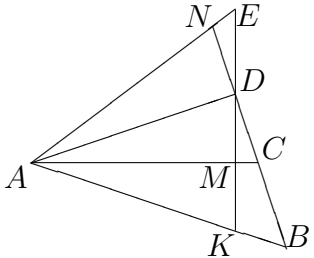

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \end{cases}$$

Из этих треугольников наиболее интересен $\triangle BDA$, поскольку он прямоугольный.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



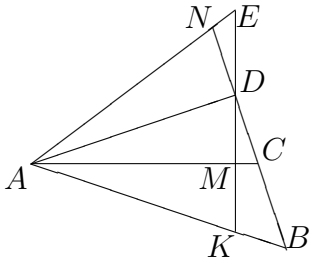

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

Из этих треугольников наиболее интересен $\triangle BDA$, поскольку он прямоугольный.

## Задача 19.

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.

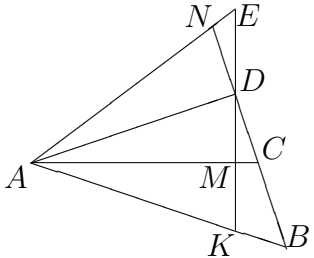



**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



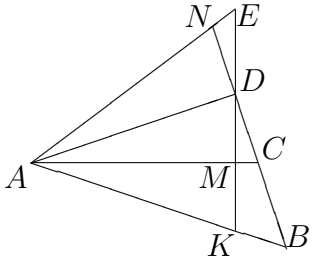

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$\angle AEM = \angle ABD$ и

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



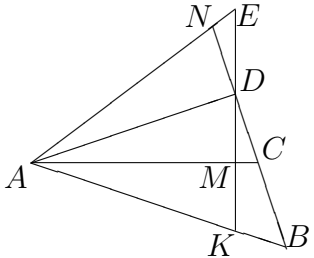

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$\angle AEM = \angle ABD$ и $\angle EDN = \angle BDK$, поэтому...

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

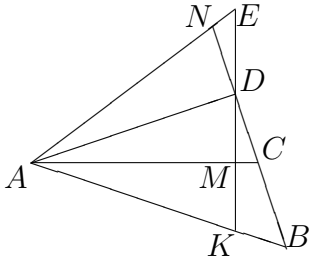
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow$

$\angle AEM = \angle ABD$ и $\angle EDN = \angle BDK$, поэтому...

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



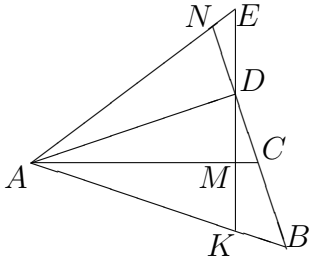

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \dfrac{BD}{ED} =$

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



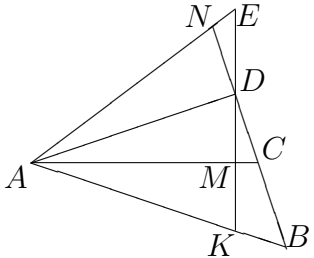

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} =$$

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



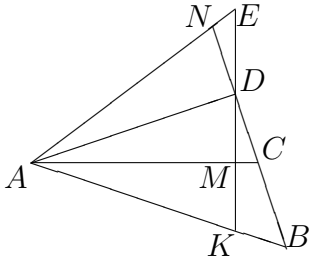

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \dfrac{BD}{ED} = \dfrac{DK}{DN} = \dfrac{2DM}{\quad} =$

## Задача 19.

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.



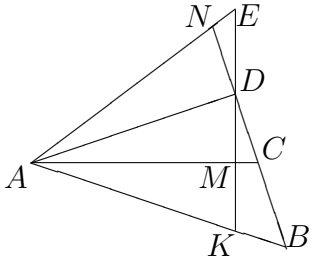

**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} = \frac{2DM}{DC} =$$

## Задача 19.

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

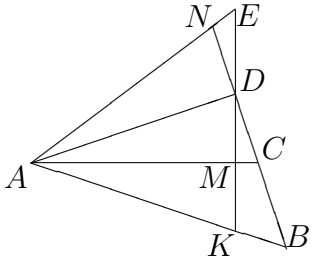
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \dfrac{BD}{ED} = \dfrac{DK}{DN} = \dfrac{2DM}{DC} =$

По условию, $\operatorname{tg} \angle CAD =$

## Задача 19.

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

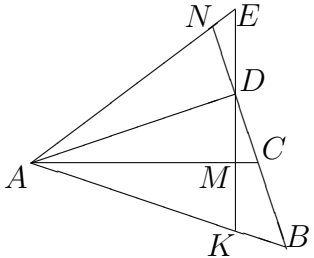
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} = \frac{2DM}{DC} =$$

По условию, $\operatorname{tg} \angle CAD = \dfrac{1}{3}$, причем

## Задача 19.

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

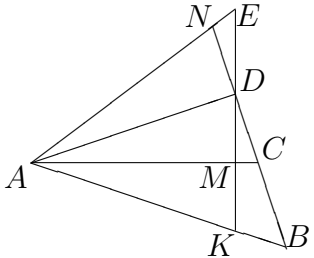
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \dfrac{BD}{ED} = \dfrac{DK}{DN} = \dfrac{2DM}{DC} =$

По условию, $\operatorname{tg} \angle CAD = \dfrac{1}{3}$, причем $\triangle CMD \sim$

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

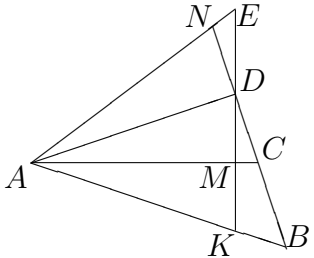
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} = \frac{2DM}{DC} =$$

По условию, $\operatorname{tg} \angle CAD = \dfrac{1}{3}$, причем $\triangle CMD \sim \triangle ADC$.

## Задача 19.

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

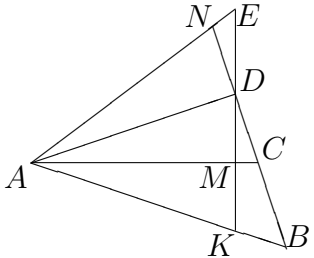
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \dfrac{BD}{ED} = \dfrac{DK}{DN} = \dfrac{2DM}{DC} =$

По условию, $= \operatorname{tg} \angle CAD = \dfrac{1}{3}$, причем $\triangle CMD \sim \triangle ADC$.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

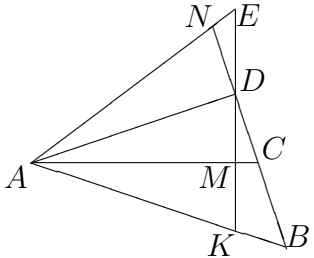
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} = \frac{2DM}{DC} =$$

По условию, $\operatorname{tg}\angle CDM = \operatorname{tg}\angle CAD = \dfrac{1}{3}$, причем $\triangle CMD \sim \triangle ADC$.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

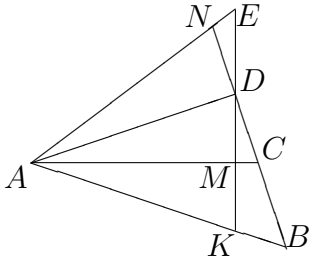
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} = \frac{2DM}{DC} = \frac{2DM}{\sqrt{DM^2 + MC^2}} =$$

По условию, $\operatorname{tg}\angle CDM = \operatorname{tg}\angle CAD = \dfrac{1}{3}$, причем $\triangle CMD \sim \triangle ADC$.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

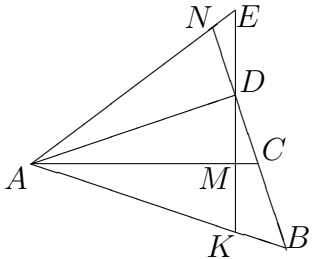
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} = \frac{2DM}{DC} = \frac{2DM}{\sqrt{DM^2 + MC^2}} = \frac{2 \cdot 3MC}{MC\sqrt{3^2 + 1^2}} =$$

По условию, $\operatorname{tg} \angle CDM = \operatorname{tg} \angle CAD = \dfrac{1}{3}$, причем $\triangle CMD \sim \triangle ADC$.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

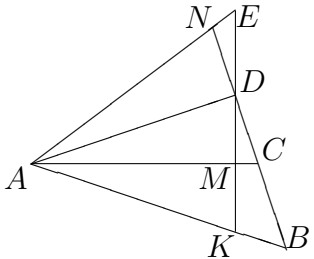
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} = \frac{2DM}{DC} = \frac{2DM}{\sqrt{DM^2 + MC^2}} = \frac{2 \cdot 3MC}{MC\sqrt{3^2 + 1^2}} = \frac{6}{\sqrt{10}} =$$

По условию, $\operatorname{tg} \angle CDM = \operatorname{tg} \angle CAD = \dfrac{1}{3}$, причем $\triangle CMD \sim \triangle ADC$.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

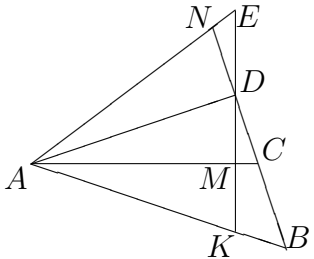
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} = \frac{2DM}{DC} = \frac{2DM}{\sqrt{DM^2 + MC^2}} = \frac{2 \cdot 3MC}{MC\sqrt{3^2 + 1^2}} = \frac{6}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{5}.$$

По условию, $\operatorname{tg} \angle CDM = \operatorname{tg} \angle CAD = \dfrac{1}{3}$, причем $\triangle CMD \sim \triangle ADC$.

## Задача 19.

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

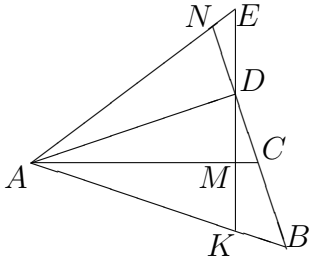
$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} = \frac{2DM}{DC} = \frac{2DM}{\sqrt{DM^2 + MC^2}} = \frac{2 \cdot 3MC}{MC\sqrt{3^2 + 1^2}} = \frac{6}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{5}.$$

По условию, $\operatorname{tg} \angle CDM = \operatorname{tg} \angle CAD = \dfrac{1}{3}$, причем $\triangle CMD \sim \triangle ADC$.

**Задача 19.**

Угол $BAE$ разделен лучами $AC$ и $AD$ на три равные части, $BN \perp AD$, $KE \perp AC$, и тангенс угла $BAC$ равен $1/3$. Найдите $\dfrac{BD}{ED}$.




**Ответ.** $BD$ и $ED$ являются сторонами треугольников $EDA$, $EDN$, $BDA$, $BDK$.

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = \angle EAD + \angle CAD = \angle EAC, \\ \angle ADB = \angle AME = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ADB \sim \triangle AME, \\ \angle AEM = \angle ABD. \end{cases}$$

$$\triangle EDN \sim \triangle BDK \Rightarrow \frac{BD}{ED} = \frac{DK}{DN} = \frac{2DM}{DC} = \frac{2DM}{\sqrt{DM^2 + MC^2}} = \frac{2 \cdot 3MC}{MC\sqrt{3^2 + 1^2}} = \frac{6}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{5}.$$

Задача решена.

# Решение задачи 20.

**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

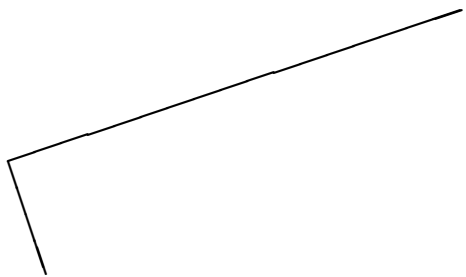
**Ответ.**

**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

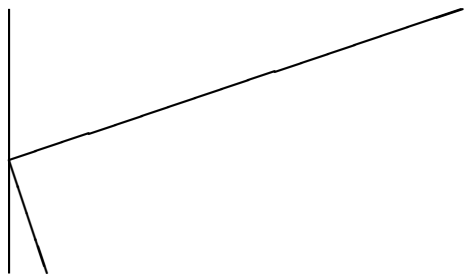
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**



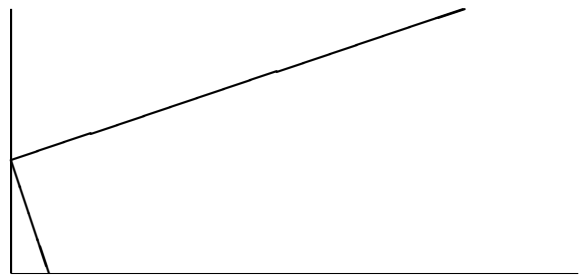
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**



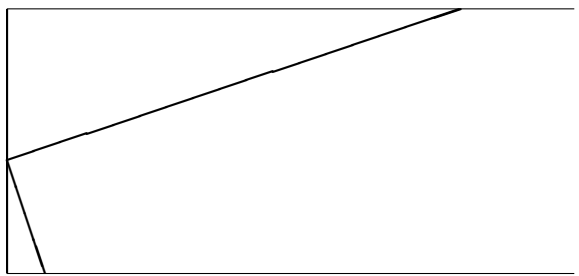
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**



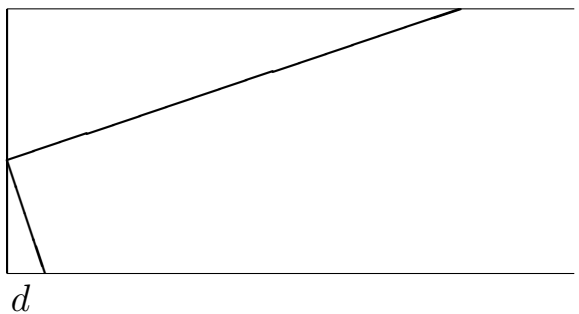
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**



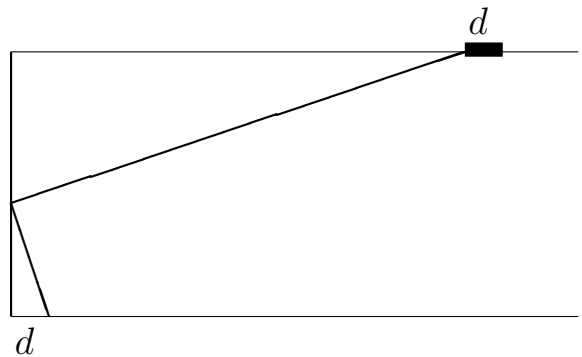
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**



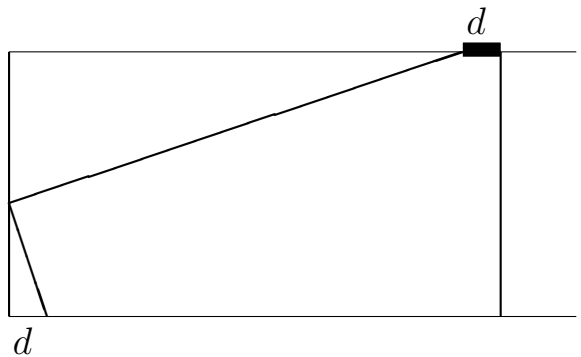
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**



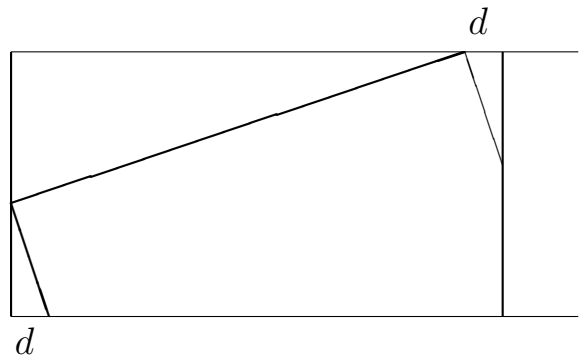
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**



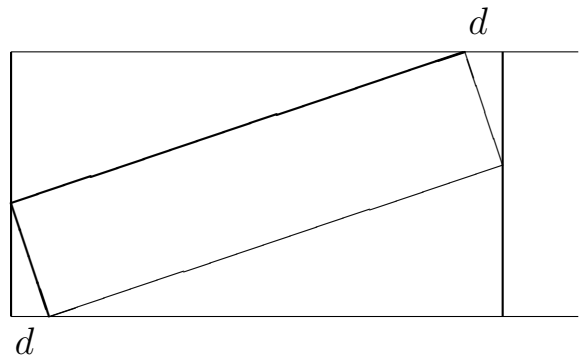
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**



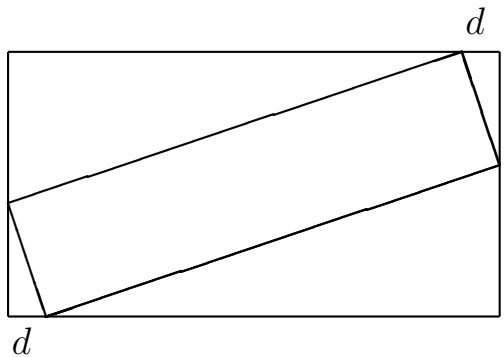
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**



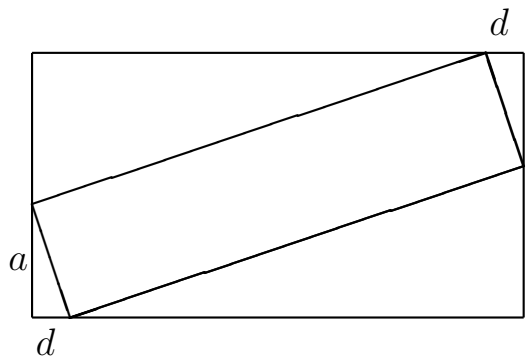
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

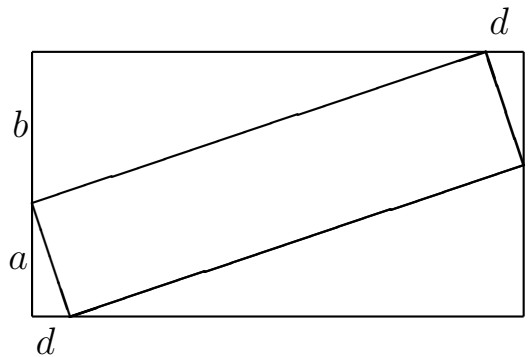
**Ответ.**



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

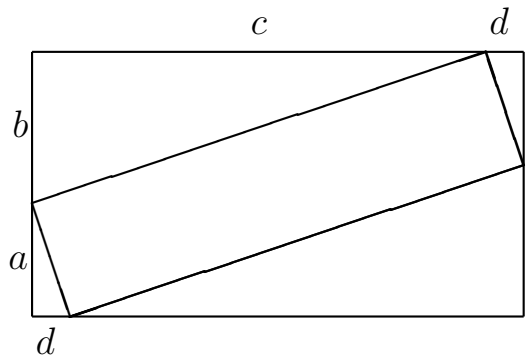
$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta},$$



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

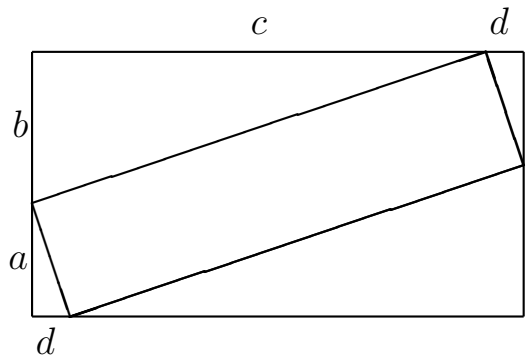
$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta},$$



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

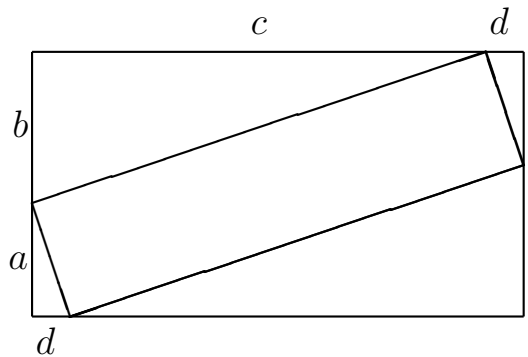
$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta},$$



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

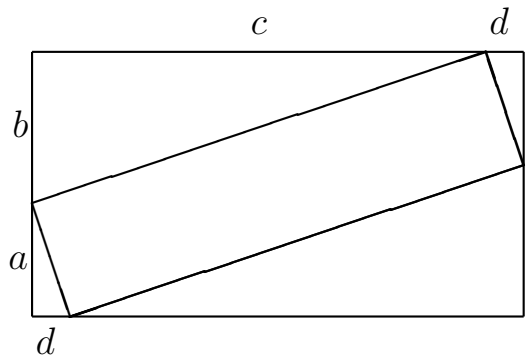
$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{c}{d} = ?$



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

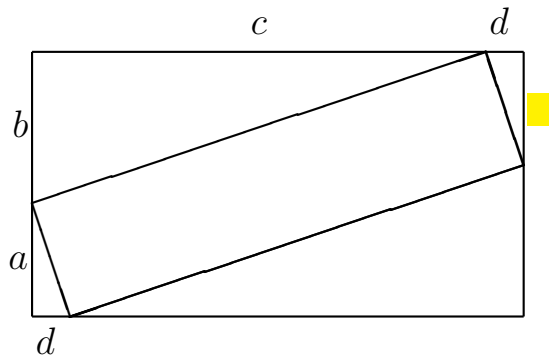
$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \qquad x = \frac{c}{d} = ?$$



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

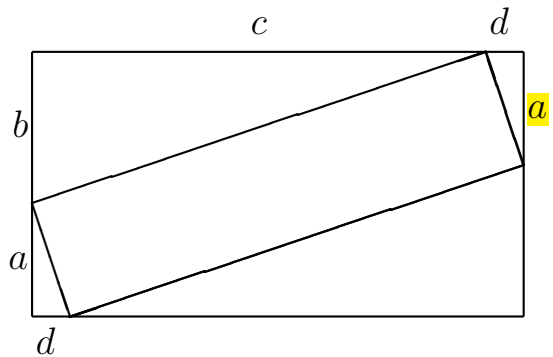
$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \qquad x = \frac{c}{d} = ?$$



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

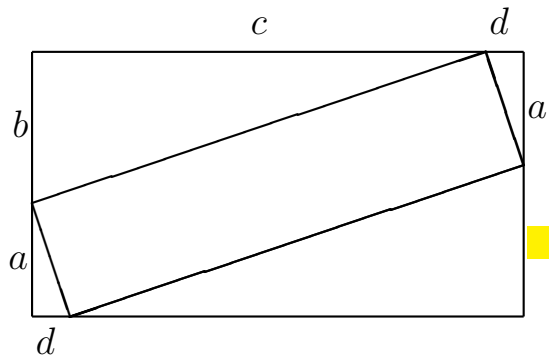
$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \qquad x = \frac{c}{d} = ?$$



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

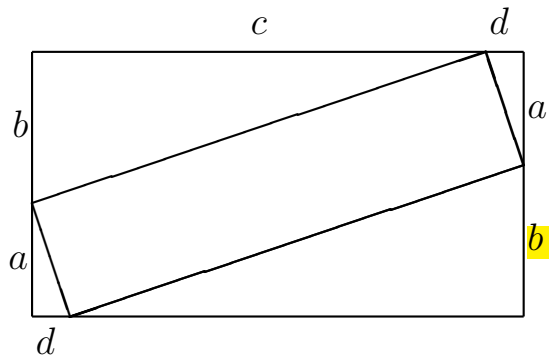
$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \qquad x = \frac{c}{d} = ?$$



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

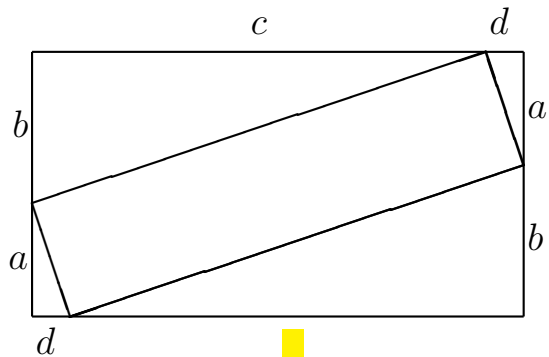
$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \qquad x = \frac{c}{d} = ?$$



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

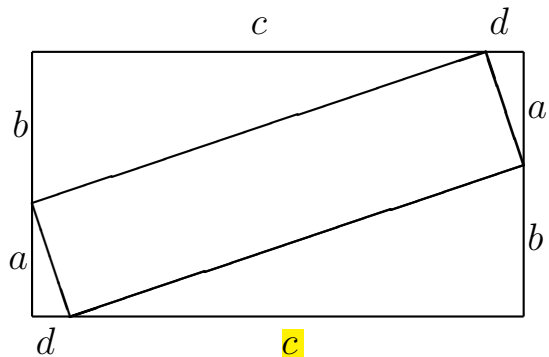
$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \qquad x = \frac{c}{d} = ?$$



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \qquad x = \frac{c}{d} = ?$$

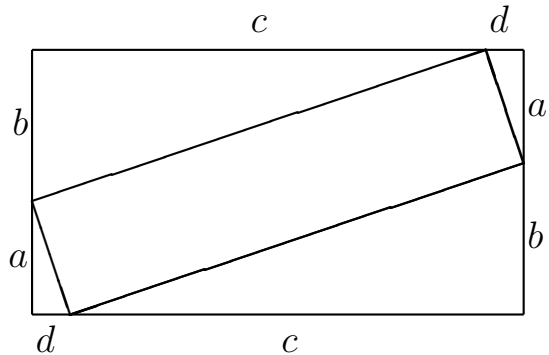


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $x = \frac{c}{d} = ?$

Из подобия треугольников...

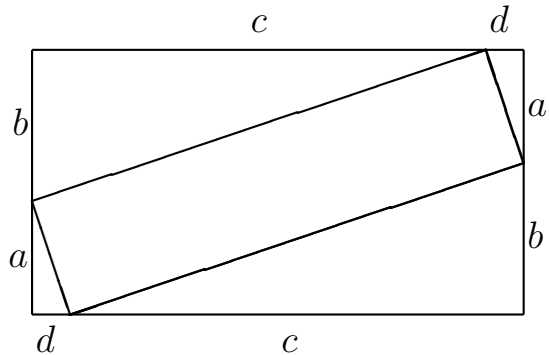


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{d}{a} =$ $x = \frac{c}{d} = ?$

Из подобия треугольников...

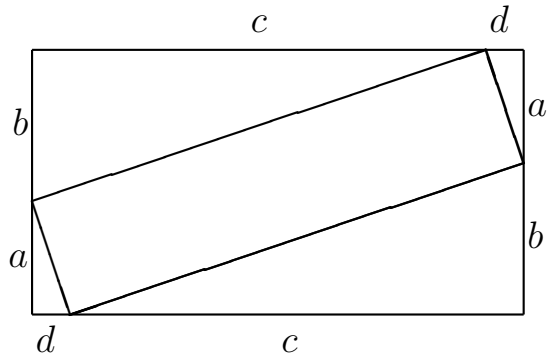


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{d}{a} = \frac{b}{c}$, $x = \frac{c}{d} = ?$

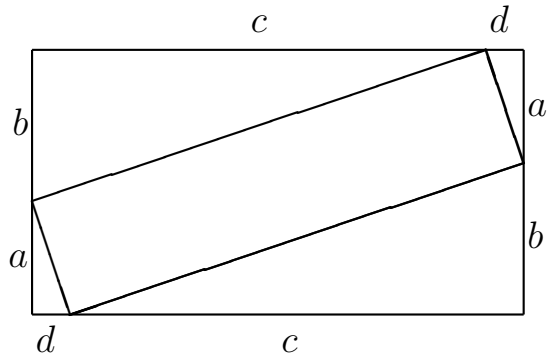
Из подобия треугольников...



**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{d}{a} = \frac{b}{c}$, $x = \frac{c}{d} = ?$

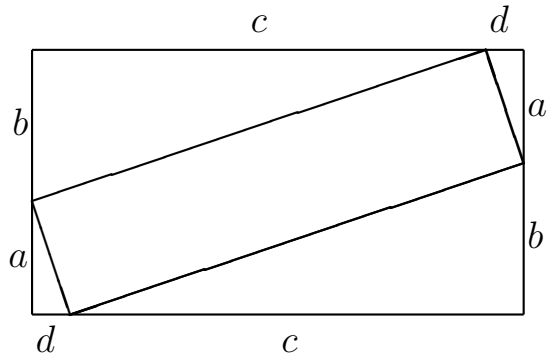


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{d}{a} = \frac{b}{c}$, $x = \frac{c}{d} = ?$

$b =$

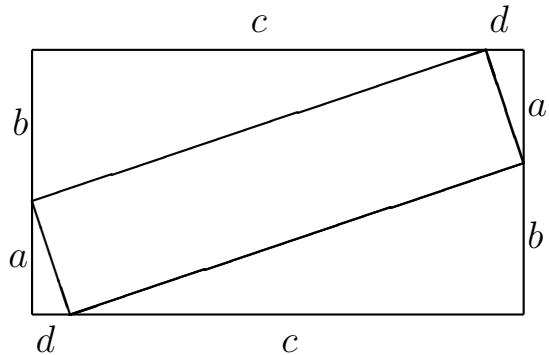


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{d}{a} = \frac{b}{c}$, $x = \frac{c}{d} = ?$

$b = \frac{\gamma}{\delta} a,$

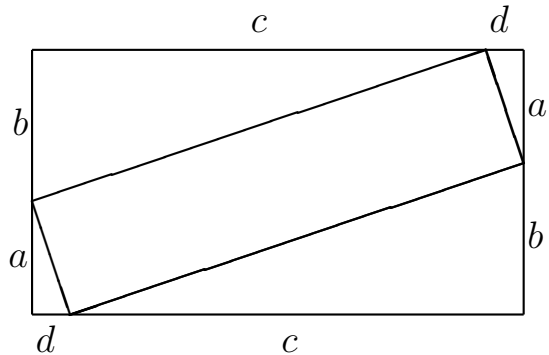


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ?$

$b = \frac{\gamma}{\delta} a,$

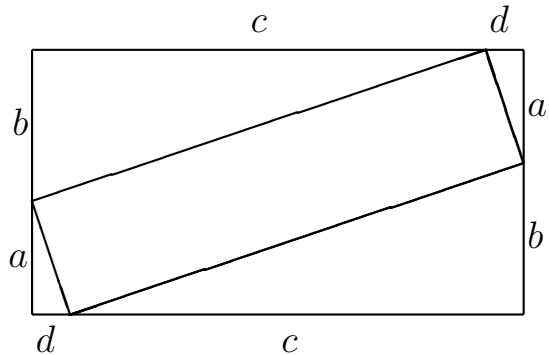


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{d}{a} = \frac{b}{c}$, $x = \frac{c}{d} = ?$ $c = xd.$

$b = \frac{\gamma}{\delta} a,$

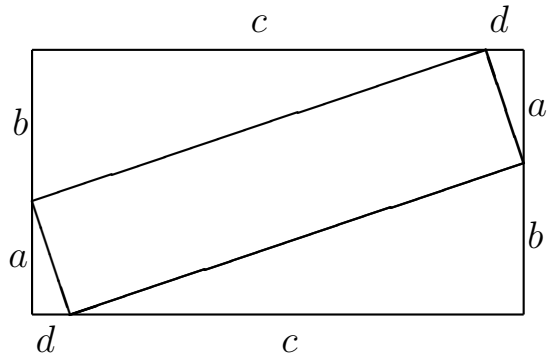


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{d}{a} = \frac{b}{c}$, $x = \frac{c}{d} = ?$ $c = xd$.

$b = \frac{\gamma}{\delta} a$,

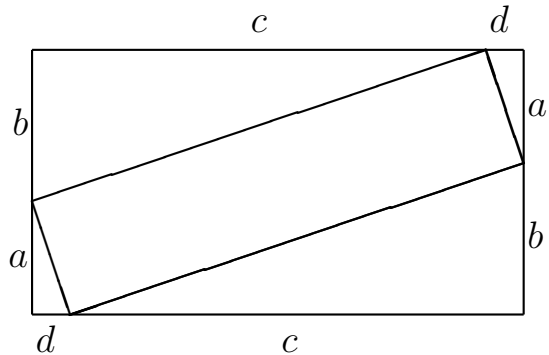


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{d}{a} = \frac{b}{c}$, $x = \frac{c}{d} = ?$ $c = xd$.

$b = \frac{\gamma}{\delta}a$, $\frac{d}{a} = \frac{}{xd}$,

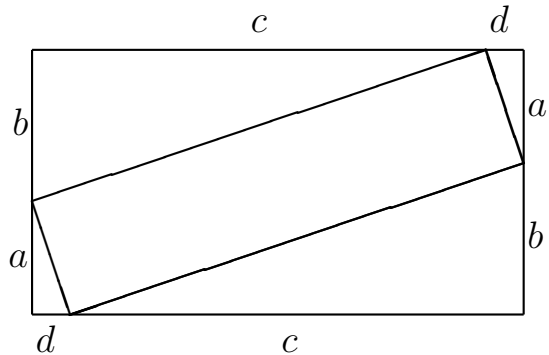


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ? \quad c = xd.$

$b = \frac{\gamma}{\delta} a, \quad \frac{d}{a} = \frac{}{xd},$

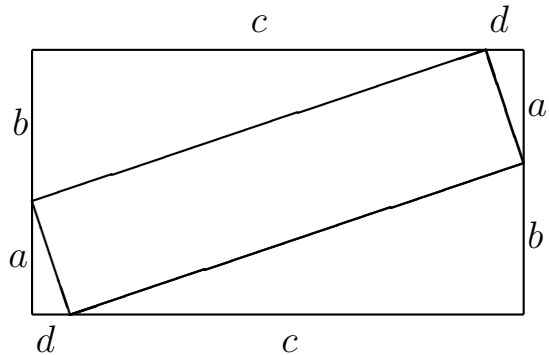


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ? \quad c = xd.$

$b = \frac{\gamma}{\delta} a, \quad \frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd},$

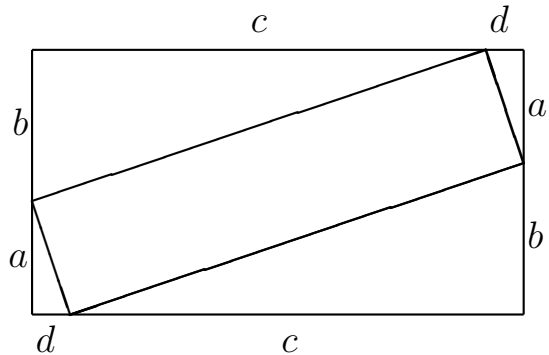


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ? \quad c = xd.$$

$$b = \frac{\gamma}{\delta}a, \quad \frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd}, \quad \frac{d^2}{a^2} = \frac{\gamma}{x\delta},$$

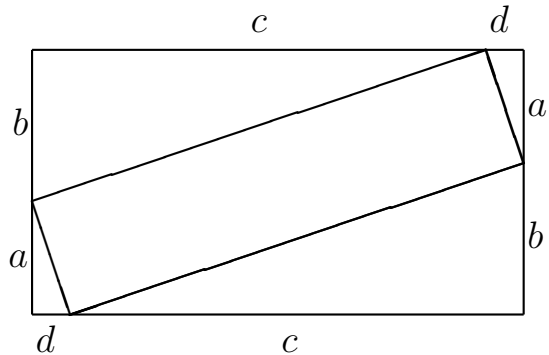


**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ? \quad c = xd.$

$b = \frac{\gamma}{\delta}a, \quad \frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd}, \quad \frac{d^2}{a^2} = \frac{\gamma}{x\delta},$



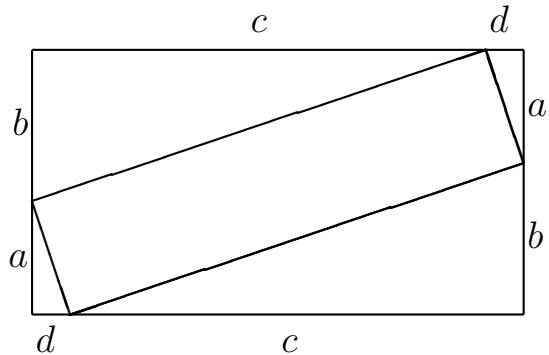
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ? \quad c = xd.$

$b = \frac{\gamma}{\delta}a, \quad \frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd}, \quad \frac{d^2}{a^2} = \frac{\gamma}{x\delta},$

$d =$



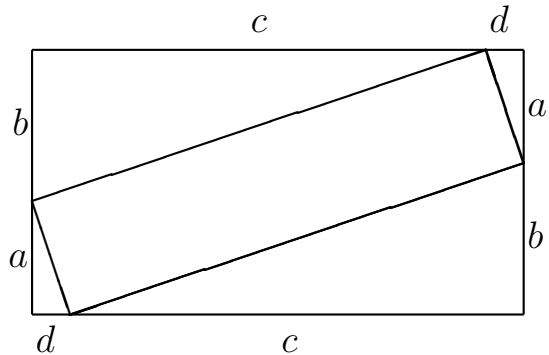
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ? \quad c = xd.$

$b = \frac{\gamma}{\delta}a, \quad \frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd}, \quad \frac{d^2}{a^2} = \frac{\gamma}{x\delta},$

$d = a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$



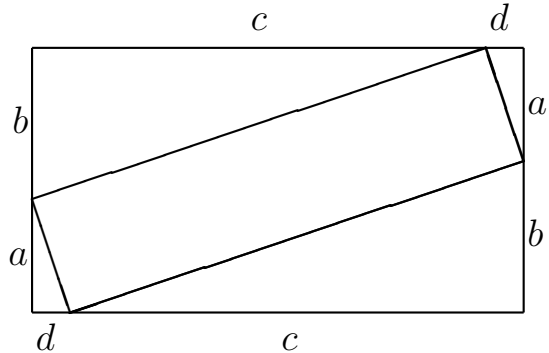
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ? \quad c = xd.$

$b = \frac{\gamma}{\delta}a, \quad \frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd}, \quad \frac{d^2}{a^2} = \frac{\gamma}{x\delta},$

$d = a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}, \quad c =$



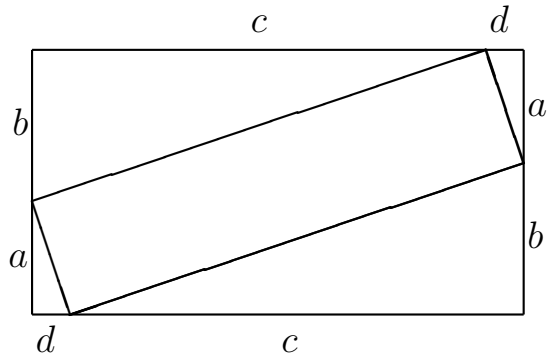
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ? \quad c = xd.$

$b = \frac{\gamma}{\delta}a, \quad \frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd}, \quad \frac{d^2}{a^2} = \frac{\gamma}{x\delta},$

$d = a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}, \quad c =$



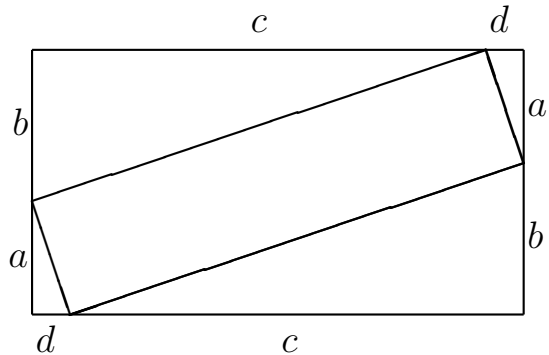
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta},\quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c},\quad x=\frac{c}{d}=?\quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a,\quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd},\quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},\quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$



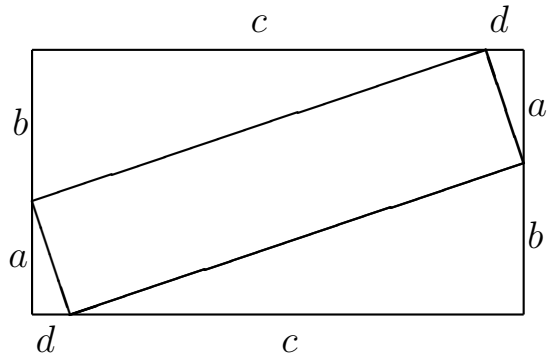
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ? \quad c = xd.$$

$$b = \frac{\gamma}{\delta}a, \quad \frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd}, \quad \frac{d^2}{a^2} = \frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d = a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}, \quad c = xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$



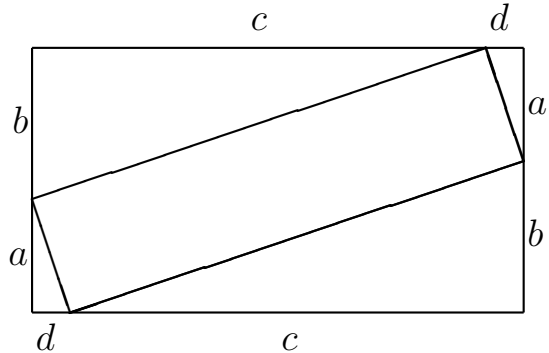
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a} = \frac{b}{c}, \quad x = \frac{c}{d} = ? \quad c = xd.$$

$$b = \frac{\gamma}{\delta}a, \quad \frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd}, \quad \frac{d^2}{a^2} = \frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d = a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}, \quad c = xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$



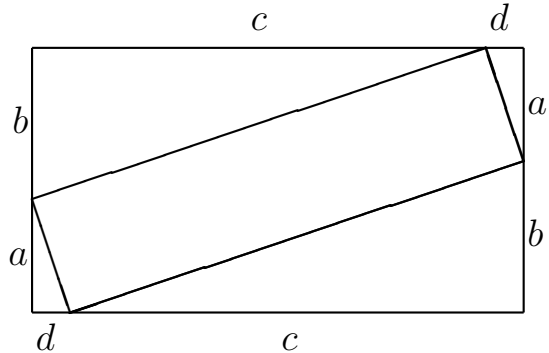
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{d}{a} = \frac{b}{c}$, $x = \frac{c}{d} = ?$ $c = xd$.

$b = \frac{\gamma}{\delta}a$, $\frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd}$, $\frac{d^2}{a^2} = \frac{\gamma}{x\delta}$,

$d = a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}$, $c = xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}$,




$= \frac{\alpha}{\beta}$,

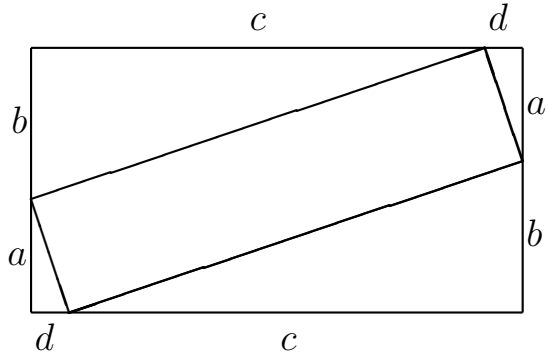
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$\frac{b}{a} = \frac{\gamma}{\delta}$, $\frac{c+d}{a+b} = \frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{d}{a} = \frac{b}{c}$, $x = \frac{c}{d} = ?$ $c = xd$.

$b = \frac{\gamma}{\delta}a$, $\frac{d}{a} = \frac{\gamma a/\delta}{xd}$, $\frac{d^2}{a^2} = \frac{\gamma}{x\delta}$,

$d = a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}$, $c = xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}$,




$= \frac{\alpha}{\beta}$,

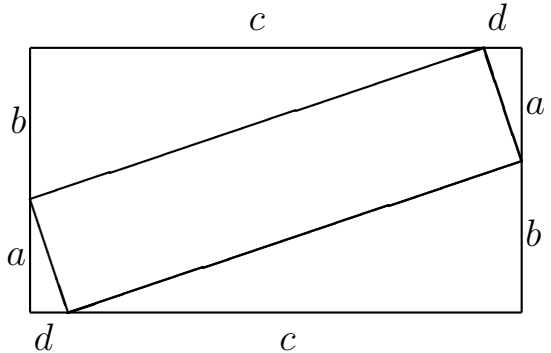
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c}, \quad x=\frac{c}{d}=? \quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a, \quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd}, \quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}, \quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$




$$\frac{xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}+a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}}{}=\frac{\alpha}{\beta},$$

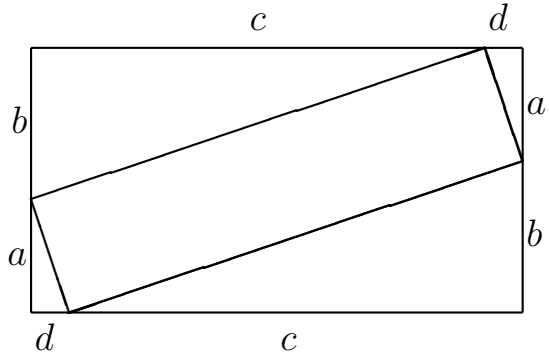
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta}, \quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta}, \quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c}, \quad x=\frac{c}{d}=? \quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a, \quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd}, \quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}, \quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$




$$\frac{xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}+a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}}{}=\frac{\alpha}{\beta},$$

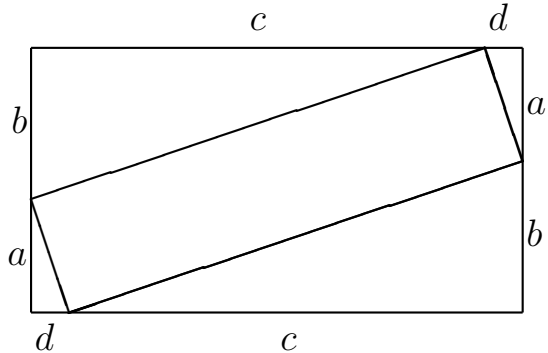
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta},\quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c},\quad x=\frac{c}{d}=?\quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a,\quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd},\quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},\quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$




$$\frac{xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}+a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}}{a+\frac{\gamma}{\delta}a}=\frac{\alpha}{\beta},$$

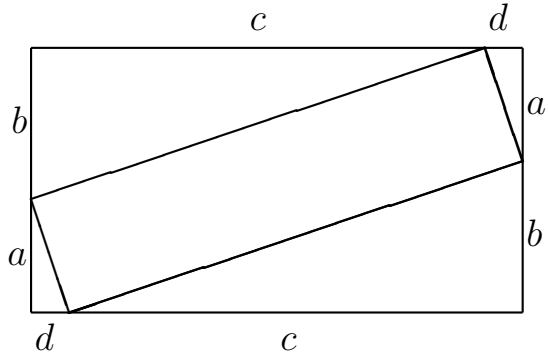
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta},\quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c},\quad x=\frac{c}{d}=?\quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a,\quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd},\quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},\quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$




$$\frac{xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}+a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}}{a+\frac{\gamma}{\delta}a}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{x+1}{\sqrt{x}}=$$

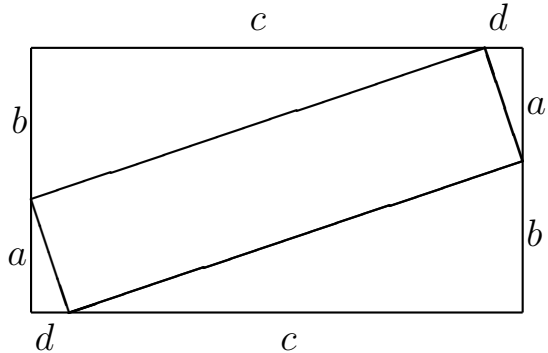
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta},\quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c},\quad x=\frac{c}{d}=?\quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a,\quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd},\quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},\quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$




$$\frac{xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}+a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}}{a+\frac{\gamma}{\delta}a}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{x+1}{\sqrt{x}}=\frac{\alpha(\gamma+\delta)}{\beta\sqrt{\delta\gamma}},$$

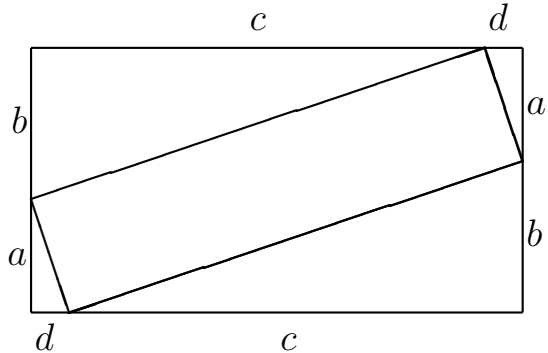
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta},\quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c},\quad x=\frac{c}{d}=?\quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a,\quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd},\quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},\quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$




$$\frac{xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}+a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}}{a+\frac{\gamma}{\delta}a}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{x+1}{\sqrt{x}}=\frac{\alpha(\gamma+\delta)}{\beta\sqrt{\delta\gamma}},\quad x\beta\sqrt{\delta\gamma}-$$

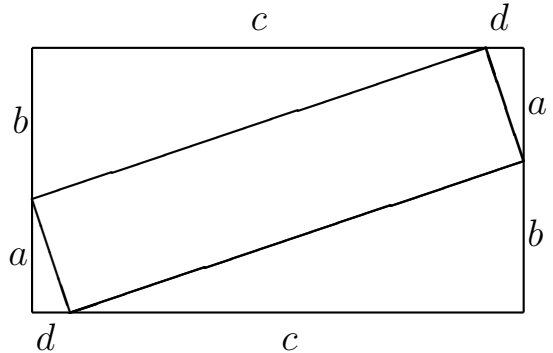
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta},\quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c},\quad x=\frac{c}{d}=?\quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a,\quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd},\quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},\quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$




$$\frac{xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}+a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}}{a+\frac{\gamma}{\delta}a}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{x+1}{\sqrt{x}}=\frac{\alpha(\gamma+\delta)}{\beta\sqrt{\delta\gamma}},\quad x\beta\sqrt{\delta\gamma}-\qquad +\beta\sqrt{\delta\gamma}=0,$$

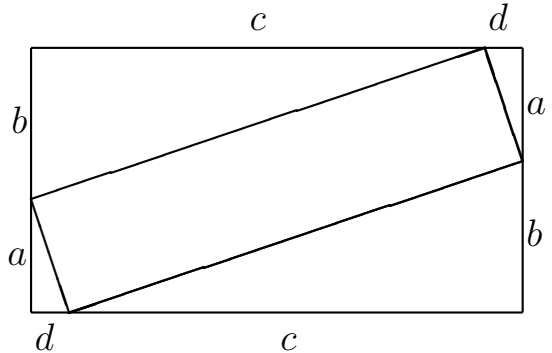
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta},\quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c},\quad x=\frac{c}{d}=?\quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a,\quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd},\quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},\quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$




$$\frac{xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}+a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}}{a+\frac{\gamma}{\delta}a}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{x+1}{\sqrt{x}}=\frac{\alpha(\gamma+\delta)}{\beta\sqrt{\delta\gamma}},\quad x\beta\sqrt{\delta\gamma}-\alpha(\gamma+\delta)\sqrt{x}+\beta\sqrt{\delta\gamma}=0,$$

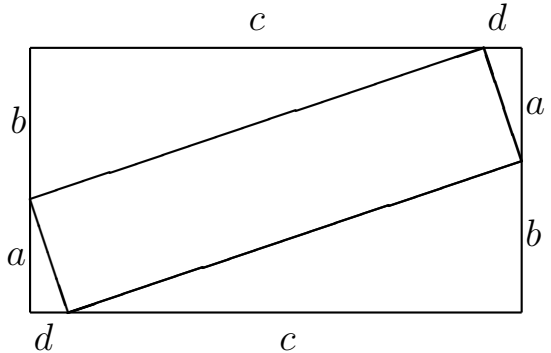
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha:\beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma:\delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta},\quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c},\quad x=\frac{c}{d}=?\quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a,\quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd},\quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},\quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$




$$\frac{xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}+a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}}{a+\frac{\gamma}{\delta}a}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{x+1}{\sqrt{x}}=\frac{\alpha(\gamma+\delta)}{\beta\sqrt{\delta\gamma}},\quad x\beta\sqrt{\delta\gamma}-\alpha(\gamma+\delta)\sqrt{x}+\beta\sqrt{\delta\gamma}=0,$$

$$x=\left(\frac{\alpha(\gamma+\delta)\pm\sqrt{\alpha^2(\gamma+\delta)^2-4\beta^2\delta\gamma}}{2\beta\sqrt{\delta\gamma}}\right)^2.$$

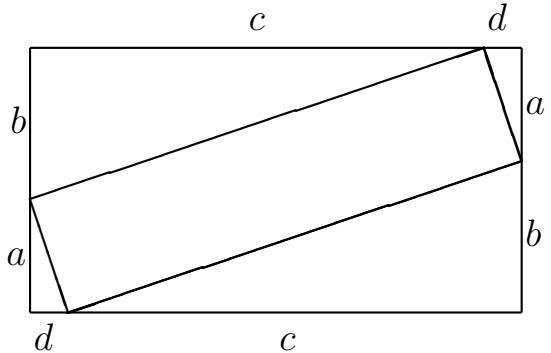
**Задача 20.** В прямоугольнике с отношением длин сторон $\alpha : \beta$ на каждой стороне лежит одна вершина мѐньшего прямоугольника, причем одна из сторон делится вершиной мѐньшего прямоугольника в отношении $\gamma : \delta$. В каком отношении вершина мѐньшего прямоугольника делит другую сторону большого прямоугольника?

**Ответ.**

$$\frac{b}{a}=\frac{\gamma}{\delta},\quad \frac{c+d}{a+b}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{d}{a}=\frac{b}{c},\quad x=\frac{c}{d}=?\quad c=xd.$$

$$b=\frac{\gamma}{\delta}a,\quad \frac{d}{a}=\frac{\gamma a/\delta}{xd},\quad \frac{d^2}{a^2}=\frac{\gamma}{x\delta},$$

$$d=a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},\quad c=xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}},$$




$$\frac{xa\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}+a\sqrt{\frac{\gamma}{x\delta}}}{a+\frac{\gamma}{\delta}a}=\frac{\alpha}{\beta},\quad \frac{x+1}{\sqrt{x}}=\frac{\alpha(\gamma+\delta)}{\beta\sqrt{\delta\gamma}},\quad x\beta\sqrt{\delta\gamma}-\alpha(\gamma+\delta)\sqrt{x}+\beta\sqrt{\delta\gamma}=0,$$

$$x=\left(\frac{\alpha(\gamma+\delta)\pm\sqrt{\alpha^2(\gamma+\delta)^2-4\beta^2\delta\gamma}}{2\beta\sqrt{\delta\gamma}}\right)^2.$$ Задача решена.

# Решение задачи 21.

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**



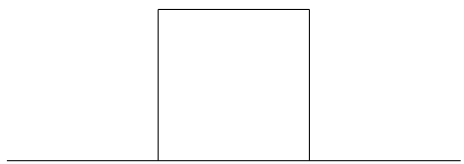
**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**



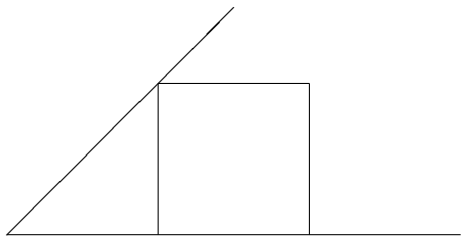
**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**



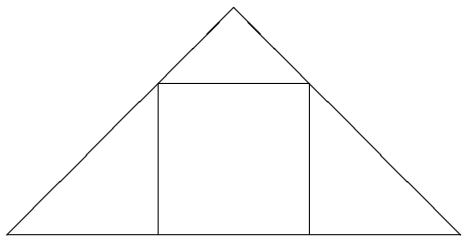
**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**



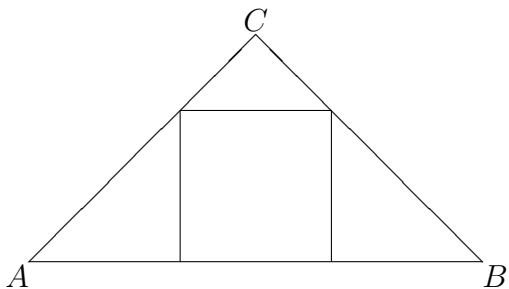
**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**



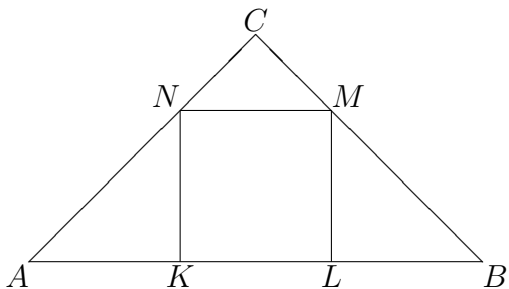
**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**



**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

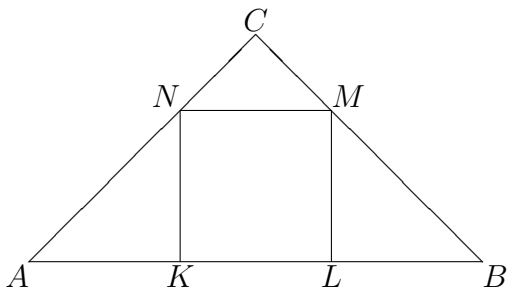
**Ответ.**



**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**

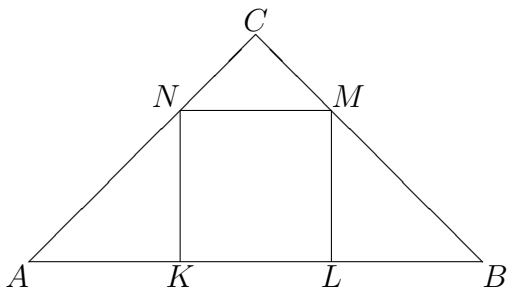
Обозначим длину стороны квадрата через $a$.



**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**

Обозначим длину стороны квадрата через $a$.

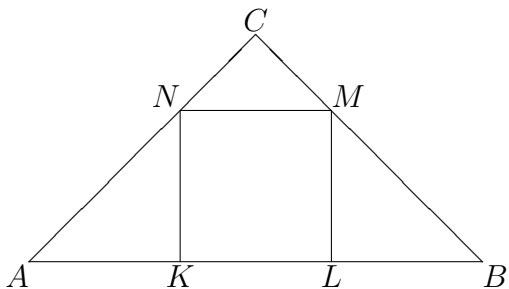



Тогда $AC =$

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**

Обозначим длину стороны квадрата через $a$.

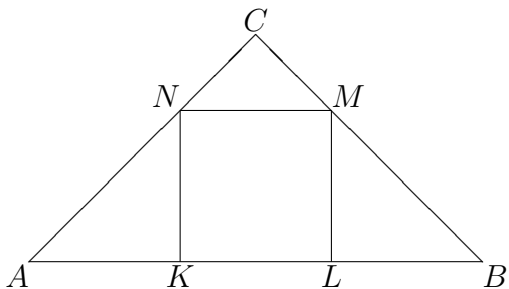



Тогда $AC = AN + NC =$

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**

Обозначим длину стороны квадрата через $a$.

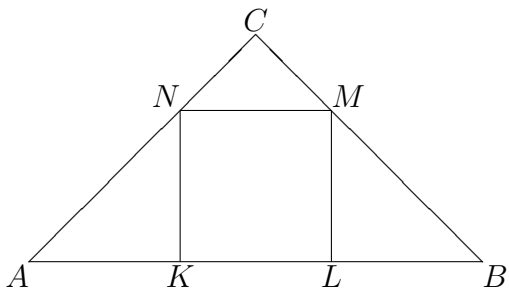



Тогда $AC = AN + NC = a\sqrt{2}+$

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**

Обозначим длину стороны квадрата через $a$.



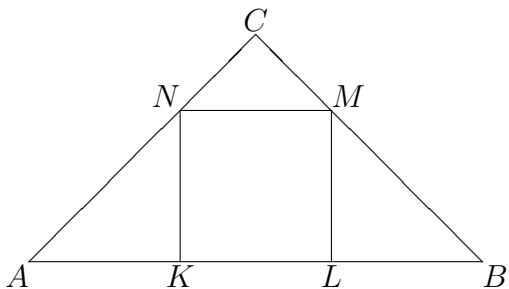

Тогда $AC = AN + NC = a\sqrt{2} + \frac{a\sqrt{2}}{2} =$

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**

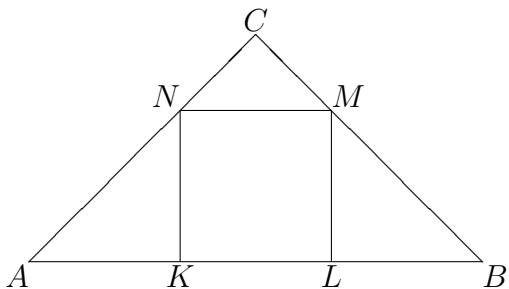
Обозначим длину стороны квадрата через $a$.

Тогда $AC = AN + NC = a\sqrt{2} + \dfrac{a\sqrt{2}}{2} = \dfrac{3\sqrt{2}}{2}a.$



**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**



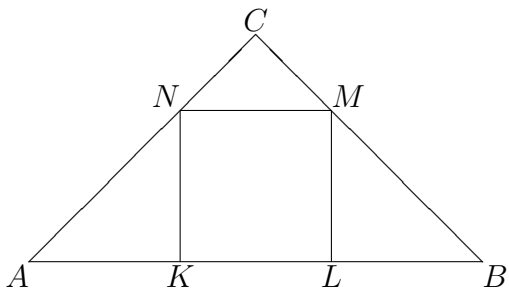

Обозначим длину стороны квадрата через $a$.

Тогда $AC = AN + NC = a\sqrt{2} + \dfrac{a\sqrt{2}}{2} = \dfrac{3\sqrt{2}}{2}a.$

Поэтому $\dfrac{S_{KLMN}}{S_{\triangle ABC}} =$

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**



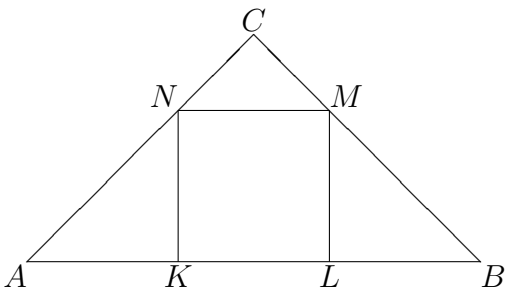

Обозначим длину стороны квадрата через $a$.

Тогда $AC = AN + NC = a\sqrt{2} + \frac{a\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2}a$.

Поэтому $\frac{S_{KLMN}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{a^2}{AC^2/2} =$

**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**




Обозначим длину стороны квадрата через $a$.

Тогда $AC = AN + NC = a\sqrt{2} + \frac{a\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2}a.$

Поэтому $\frac{S_{KLMN}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{a^2}{AC^2/2} = \frac{a^2}{18a^2/8} =$

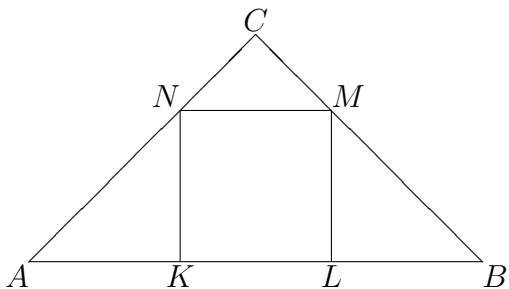
**Задача 21.** Одна сторона квадрата лежит на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, две вершины квадрата, не смежные с этой его стороной, принадлежат катетам треугольника. Какую долю от площади треугольника составляет площадь квадрата?

**Ответ.**

Обозначим длину стороны квадрата через $a$.

Тогда $AC = AN + NC = a\sqrt{2} + \dfrac{a\sqrt{2}}{2} = \dfrac{3\sqrt{2}}{2}a.$

Поэтому $\dfrac{S_{KLMN}}{S_{\triangle ABC}} = \dfrac{a^2}{AC^2/2} = \dfrac{a^2}{18a^2/8} = \dfrac{4}{9}.$



# Решение задачи 22.

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ.**

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ.**

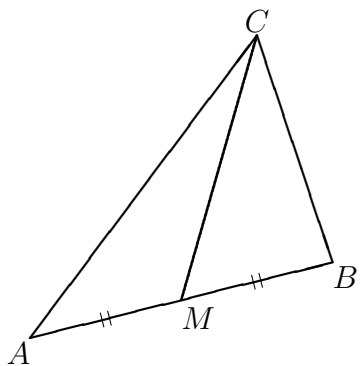
**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

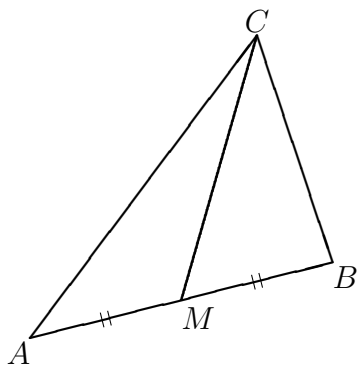
Что значит «найти отношение?»



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

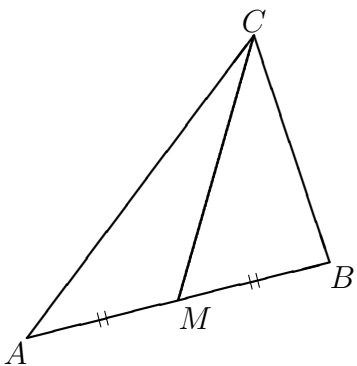
Что значит «найти отношение?»
В данном случае —



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

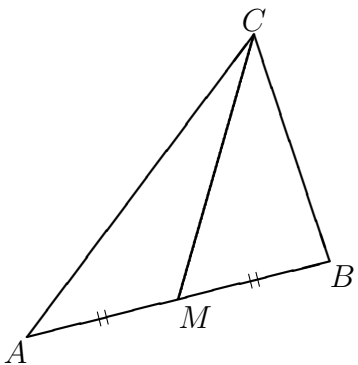
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

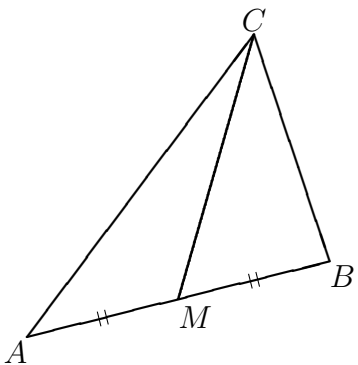
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

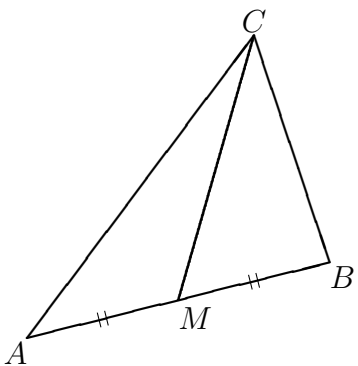
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

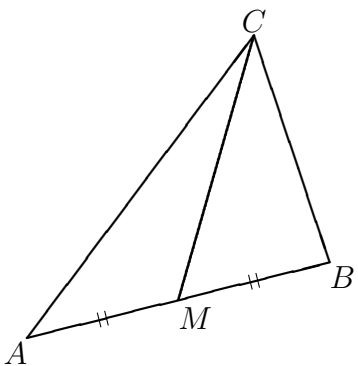
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» —



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

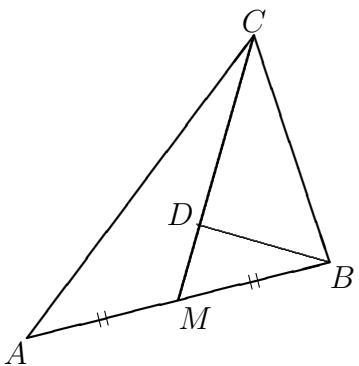
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

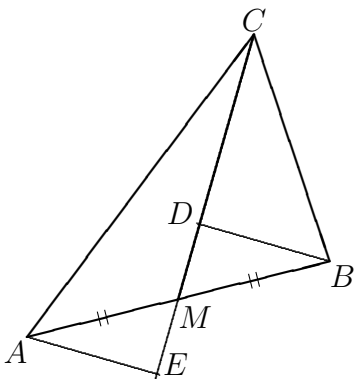
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

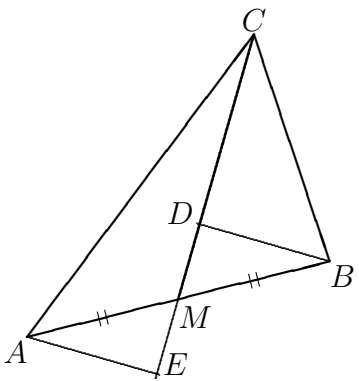
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

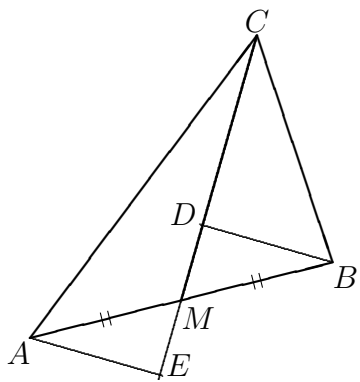
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники:



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

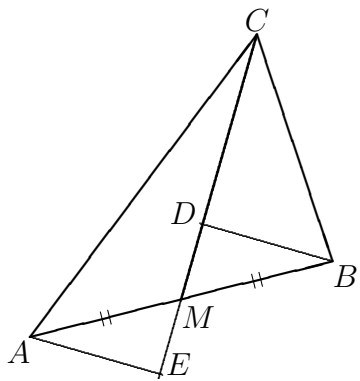
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники: $\triangle CEA$, $\triangle CDB$, $\triangle AEM$, $\triangle BDM$.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

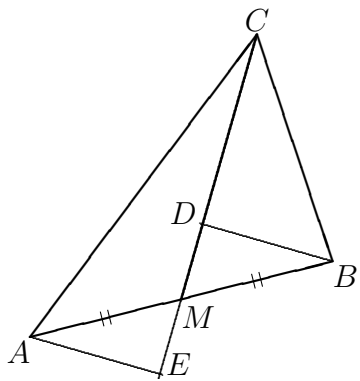
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники:
$\triangle CEA$, $\triangle CDB$, $\triangle AEM$, $\triangle BDM$.
$\triangle AEM \quad \triangle BDM \Rightarrow$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

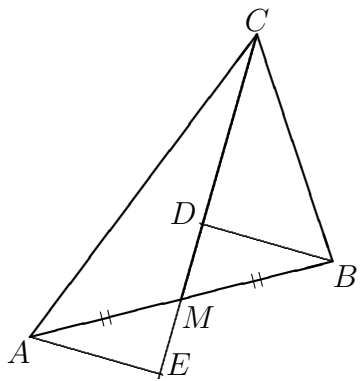
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники:
$\triangle CEA$, $\triangle CDB$, $\triangle AEM$, $\triangle BDM$.
$\triangle AEM = \triangle BDM \Rightarrow$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

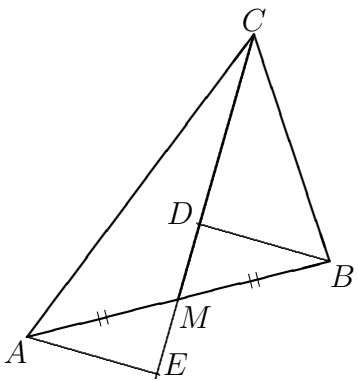
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники:
$\triangle CEA$, $\triangle CDB$, $\triangle AEM$, $\triangle BDM$.
$\triangle AEM = \triangle BDM \Rightarrow AE = BD$.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

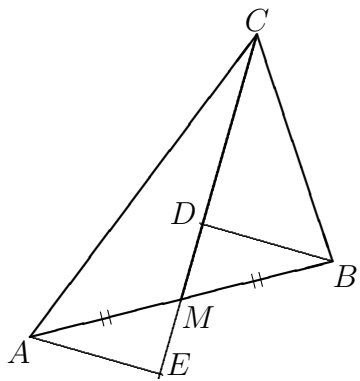
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники:
$\triangle CEA, \quad \triangle CDB, \quad \triangle AEM, \quad \triangle BDM.$
$\triangle AEM = \triangle BDM \Rightarrow AE = BD.$
$\dfrac{S_{\triangle ACM}}{S_{\triangle BEM}} =$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

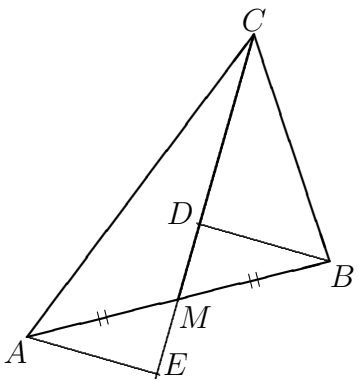
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники:
$\triangle CEA, \quad \triangle CDB, \quad \triangle AEM, \quad \triangle BDM.$
$\triangle AEM = \triangle BDM \Rightarrow AE = BD.$
$\dfrac{S_{\triangle ACM}}{S_{\triangle BEM}} = \dfrac{(1/2)\cdot CM \cdot AE}{(1/2)\cdot CM \cdot BD} =$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

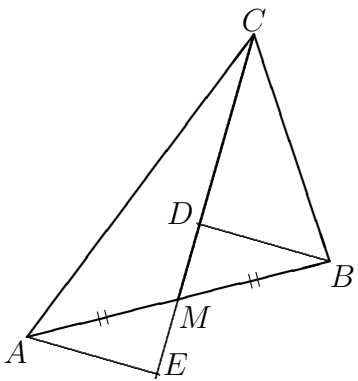
Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники:
$\triangle CEA, \quad \triangle CDB, \quad \triangle AEM, \quad \triangle BDM.$
$\triangle AEM = \triangle BDM \Rightarrow AE = BD.$
$\dfrac{S_{\triangle ACM}}{S_{\triangle BEM}} = \dfrac{(1/2)\cdot CM \cdot AE}{(1/2)\cdot CM \cdot BD} = \dfrac{AE}{BD} =$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники:
$\triangle CEA, \quad \triangle CDB, \quad \triangle AEM, \quad \triangle BDM.$
$\triangle AEM = \triangle BDM \Rightarrow AE = BD.$
$$\frac{S_{\triangle ACM}}{S_{\triangle BEM}} = \frac{(1/2)\cdot CM \cdot AE}{(1/2)\cdot CM \cdot BD} = \frac{AE}{BD} = 1.$$

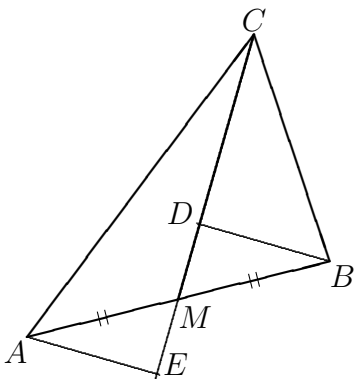


**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники:
$\triangle CEA, \quad \triangle CDB, \quad \triangle AEM, \quad \triangle BDM.$
$\triangle AEM = \triangle BDM \Rightarrow AE = BD.$

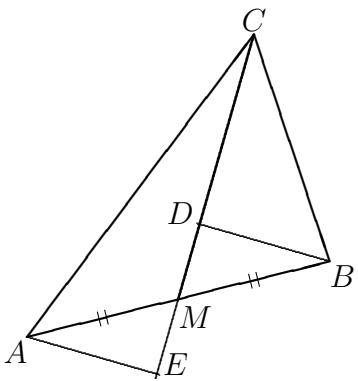
$$\frac{S_{\triangle ACM}}{S_{\triangle BEM}} = \frac{(1/2)\cdot CM \cdot AE}{(1/2)\cdot CM \cdot BD} = \frac{AE}{BD} = 1.$$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. a)** медиана:

Что значит «найти отношение?»
В данном случае — выразить это отношение через основные параметры треугольника: его длины сторон и углы.
Основная ассоциация с термином «площадь треугольника» — «высота».
Сначала обращаем внимание на прямоугольные треугольники:
$\triangle CEA, \quad \triangle CDB, \quad \triangle AEM, \quad \triangle BDM.$
$\triangle AEM = \triangle BDM \Rightarrow AE = BD.$
$$\frac{S_{\triangle ACM}}{S_{\triangle BEM}} = \frac{(1/2)\cdot CM \cdot AE}{(1/2)\cdot CM \cdot BD} = \frac{AE}{BD} = 1.$$



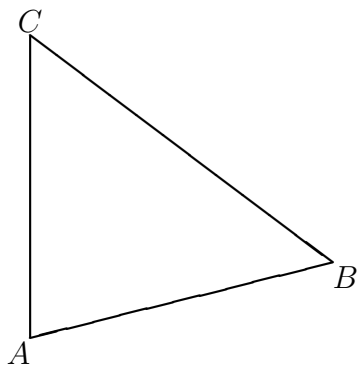
**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

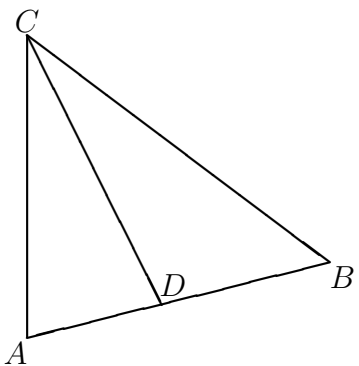
Проведем биссектрису, например, угла $C$.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

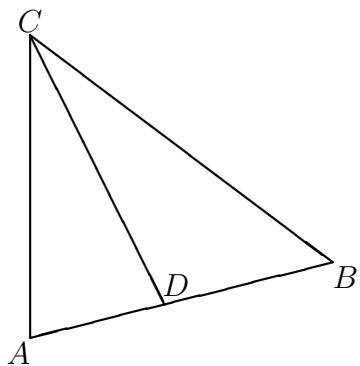
Проведем биссектрису, например, угла $C$.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

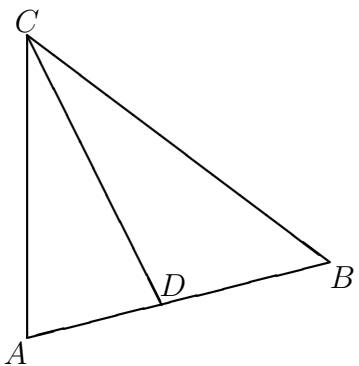
Нам надо найти



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} =$

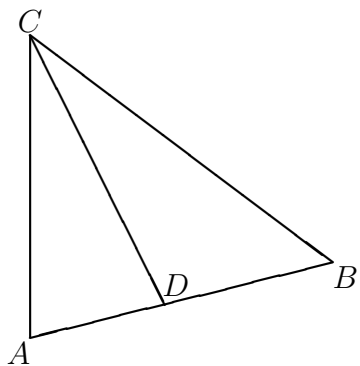


**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} =$

Основная ассоциация с «площадью треугольника» — это

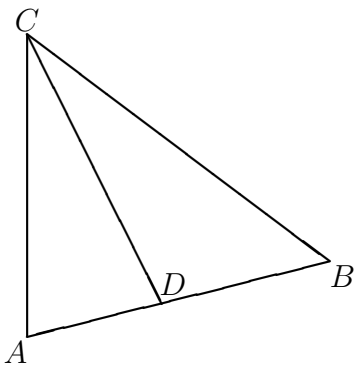


**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} =$

Основная ассоциация с «площадью треугольника» — это *«высота треугольника»*.



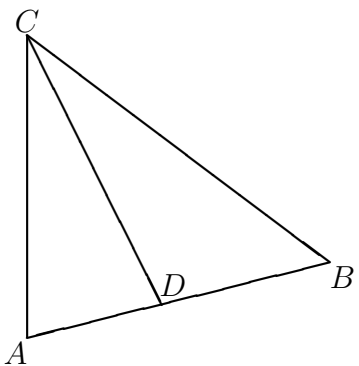
**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} =$

Основная ассоциация с «площадью треугольника» — это *«высота треугольника»*.

Поэтому проведем высоты в $S_{\triangle ACD}$ и $S_{\triangle BCD}$.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

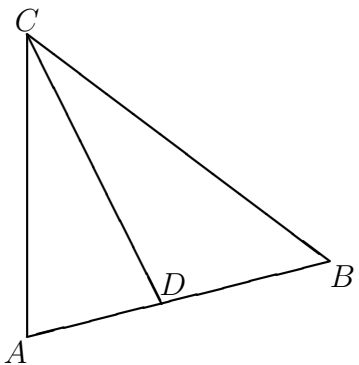
**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} =$

Основная ассоциация с «площадью треугольника» — это *«высота треугольника»*.

Поэтому проведем высоты в $S_{\triangle ACD}$ и $S_{\triangle BCD}$.

Лучше, чтобы эти высоты были



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

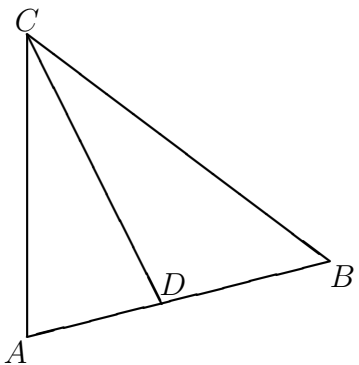
**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} =$

Основная ассоциация с «площадью треугольника» — это *«высота треугольника»*.

Поэтому проведем высоты в $S_{\triangle ACD}$ и $S_{\triangle BCD}$.

Лучше, чтобы эти высоты были параллельны или перпендикулярны друг другую.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

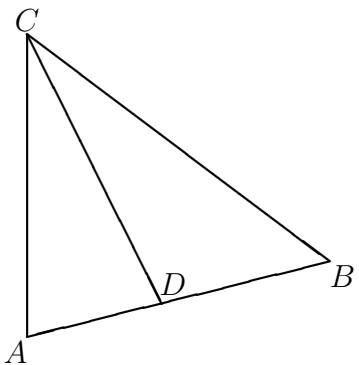
Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} =$

Основная ассоциация с «площадью треугольника» — это *«высота треугольника»*.

Поэтому проведем высоты в $S_{\triangle ACD}$ и $S_{\triangle BCD}$.

Лучше, чтобы эти высоты были параллельны или перпендикулярны друг другую.

Поэтому опустим их на



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

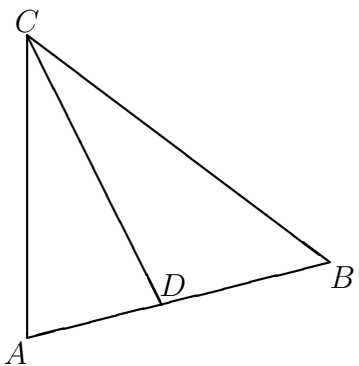
Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} =$

Основная ассоциация с «площадью треугольника» — это *«высота треугольника»*.

Поэтому проведем высоты в $S_{\triangle ACD}$ и $S_{\triangle BCD}$.

Лучше, чтобы эти высоты были параллельны или перпендикулярны друг другую.

Поэтому опустим их на $AD$.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

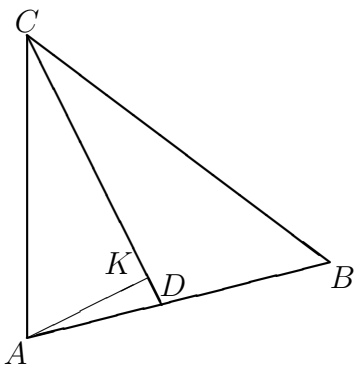
Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} =$

Основная ассоциация с «площадью треугольника» — это *«высота треугольника»*.

Поэтому проведем высоты в $S_{\triangle ACD}$ и $S_{\triangle BCD}$.

Лучше, чтобы эти высоты были параллельны или перпендикулярны друг другую.

Поэтому опустим их на $AD$.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

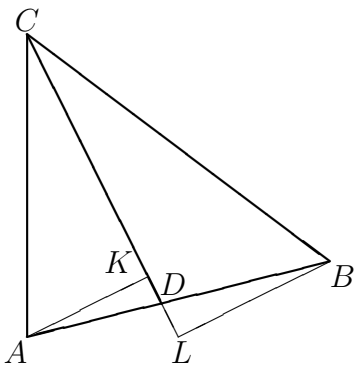
Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} =$

Основная ассоциация с «площадью треугольника» — это *«высота треугольника»*.

Поэтому проведем высоты в $S_{\triangle ACD}$ и $S_{\triangle BCD}$.

Лучше, чтобы эти высоты были параллельны или перпендикулярны друг другую.

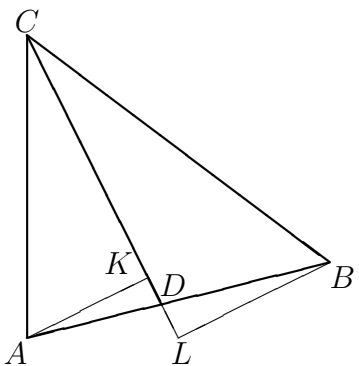
Поэтому опустим их на $AD$.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

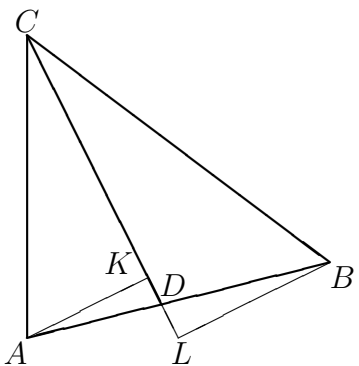
Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} =$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

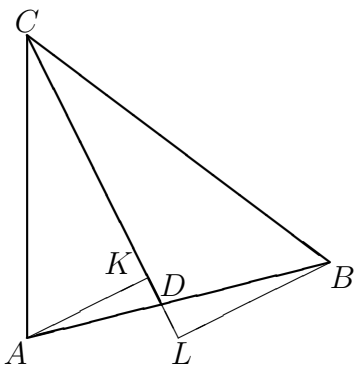
Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} =$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} =$

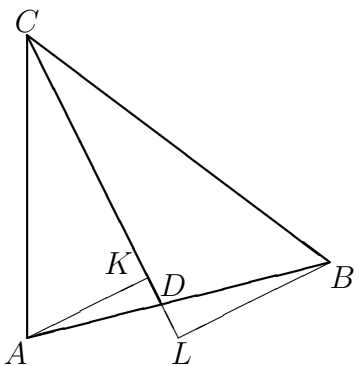



В силу подобия треугольников

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} =$

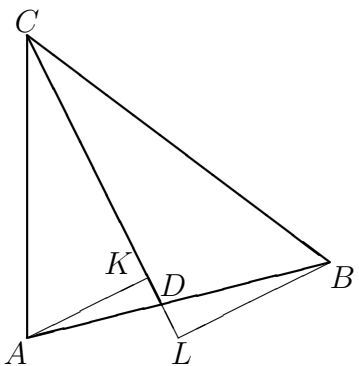



В силу подобия треугольников $AKC$ и

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} =$



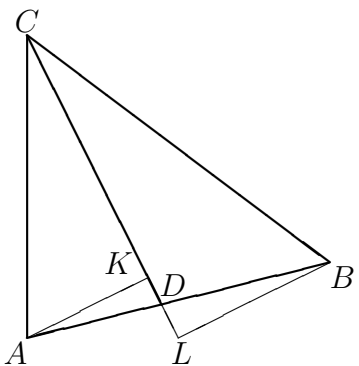

В силу подобия треугольников $AKC$ и $BLC$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} =$

В силу подобия треугольников $AKC$ и $BLC$ имеем

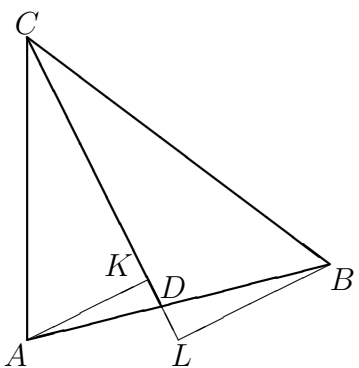


**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} =$

В силу подобия треугольников $AKC$ и $BLC$ имеем $\dfrac{AK}{BL} =$

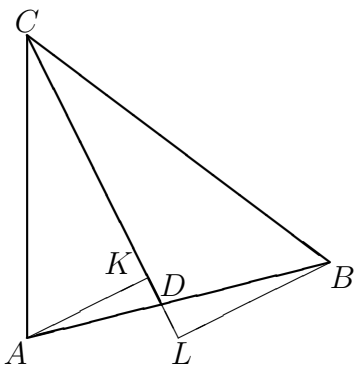


**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} =$

В силу подобия треугольников $AKC$ и $BLC$ имеем $\dfrac{AK}{BL} = \dfrac{AC}{BC}$.



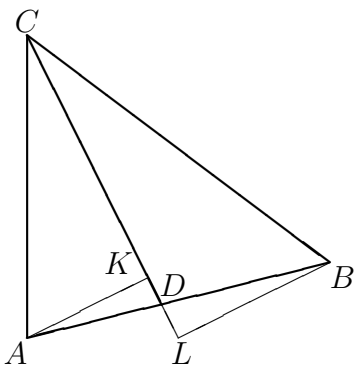
**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} =$

В силу подобия треугольников $AKC$ и $BLC$ имеем $\dfrac{AK}{BL} = \dfrac{AC}{BC}$.

Последнее выражение — это отношение длин сторон, т.е. мы можем

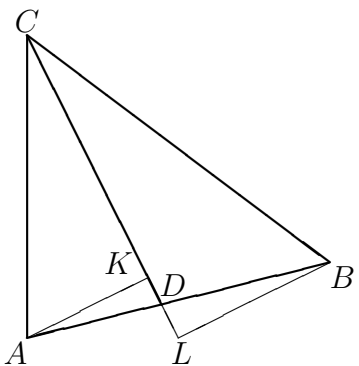


**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} =$

В силу подобия треугольников $AKC$ и $BLC$ имеем $\dfrac{AK}{BL} = \dfrac{AC}{BC}$.
Последнее выражение — это отношение длин сторон, т.е. мы можем считать его ответом к задаче!

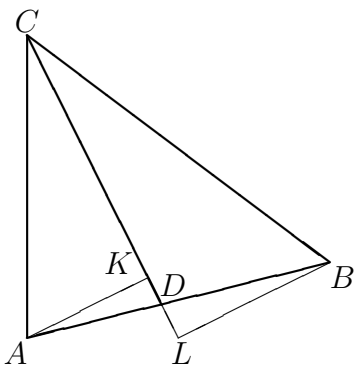


**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} = \dfrac{AC}{BC}$.

В силу подобия треугольников $AKC$ и $BLC$ имеем $\dfrac{AK}{BL} = \dfrac{AC}{BC}$. Последнее выражение — это отношение длин сторон, т.е. мы можем считать его ответом к задаче!



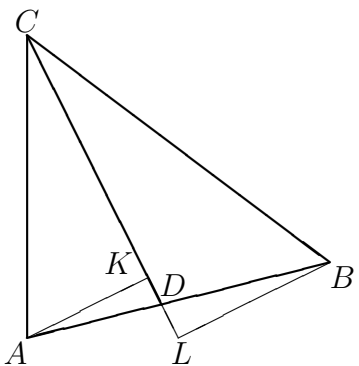
**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} = \dfrac{AC}{BC}.$

В силу подобия треугольников $AKC$ и $BLC$ имеем $\dfrac{AK}{BL} = \dfrac{AC}{BC}$.

Последнее выражение — это отношение длин сторон, т.е. мы можем считать его ответом к задаче!

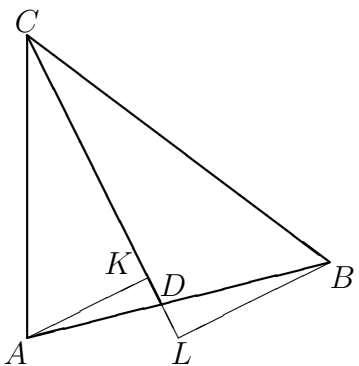


**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. b)** биссектриса:

Нам надо найти $\dfrac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle BCD}} = \dfrac{(1/2)\cdot CD\cdot AK}{(1/2)\cdot CD\cdot BL} = \dfrac{AK}{BL} = \dfrac{AC}{BC}$.

В силу подобия треугольников $AKC$ и $BLC$ имеем $\dfrac{AK}{BL} = \dfrac{AC}{BC}$. Последнее выражение — это отношение длин сторон, т.е. мы можем считать его ответом к задаче!

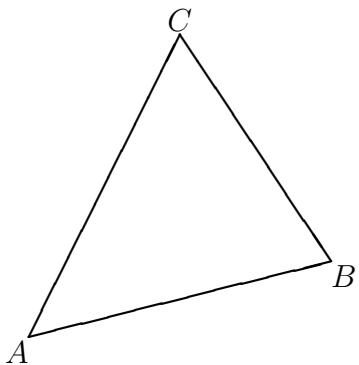


**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

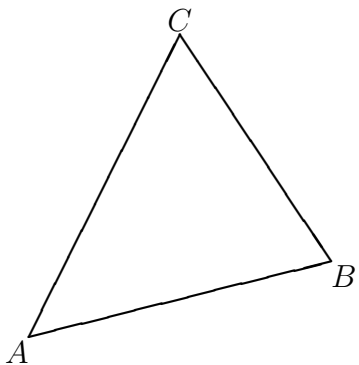
**Ответ. c)** высота:



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

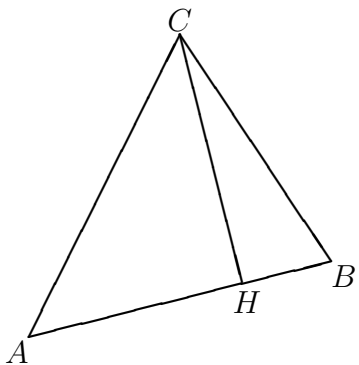
Проведем высоту, например, из вершины $C$.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

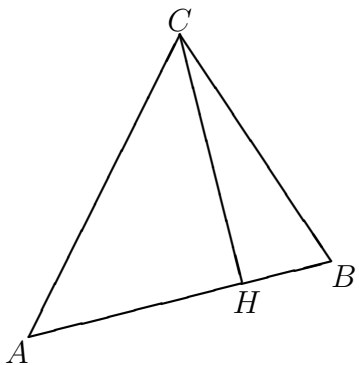
Проведем высоту, например, из вершины $C$.



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

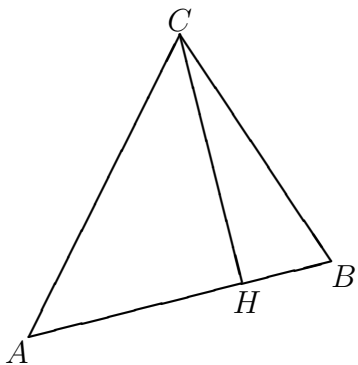
$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} =$$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

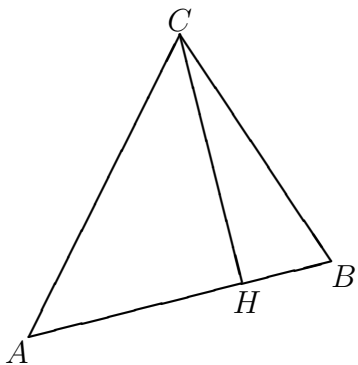
$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} =$$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

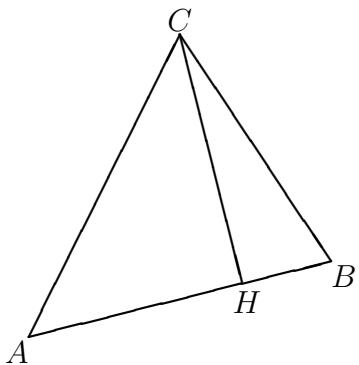
$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$



**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$

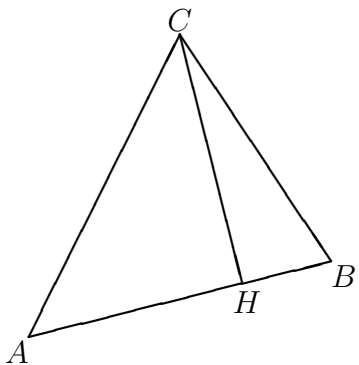



$$AH^2 =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$

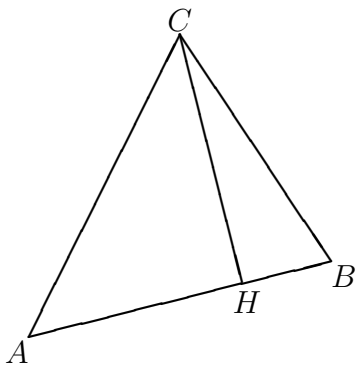



$$AH^2 = AC^2 - CH^2 =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$



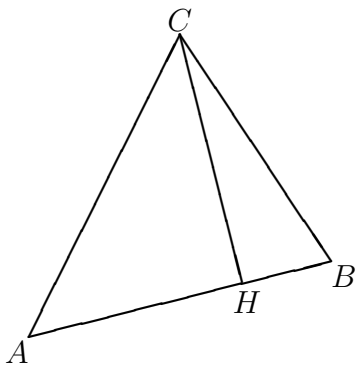

$$AH^2 = AC^2 - CH^2 =$$

$$BH^2 =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$



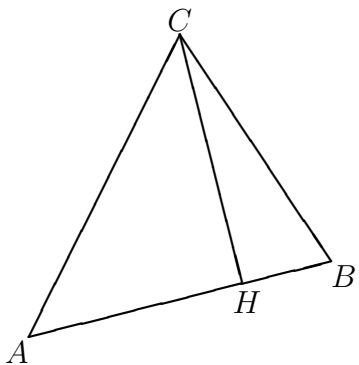

$$AH^2 = AC^2 - CH^2 =$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$CH =$

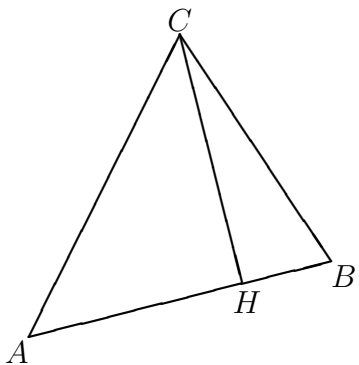
$AH^2 = AC^2 - CH^2 =$

$BH^2 = BC^2 - CH^2 =$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} =$$

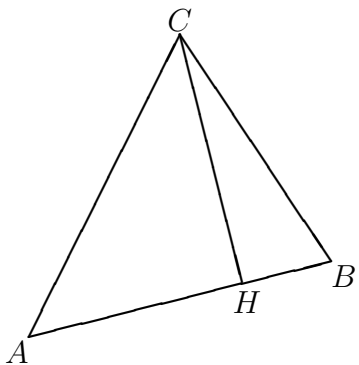
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 =$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$

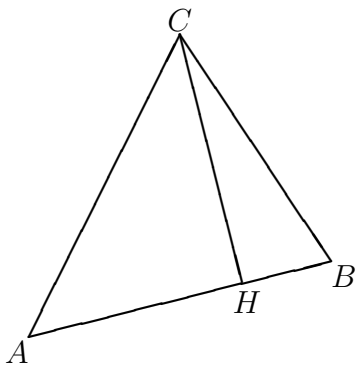
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 =$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$
$$= \frac{\sqrt{((AC+BC)^2 - AB^2)\,(AB^2 - (AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

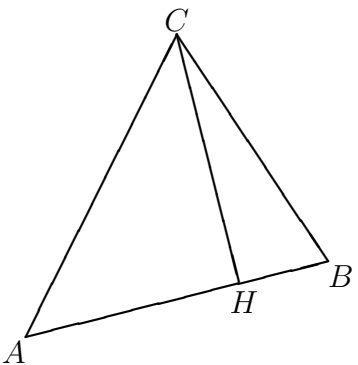
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 =$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$
$$= \frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

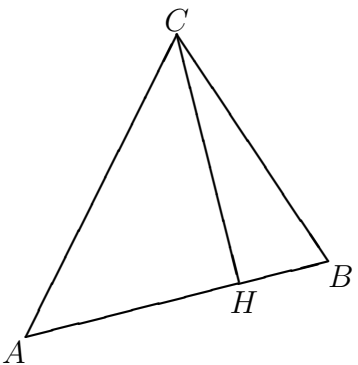
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = AC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} =$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$
$$= \frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

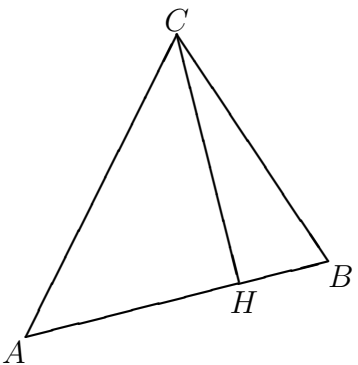
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = AC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} =$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 =$$
$$4AC^2AB^2 - (AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2) =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$
$$= \frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

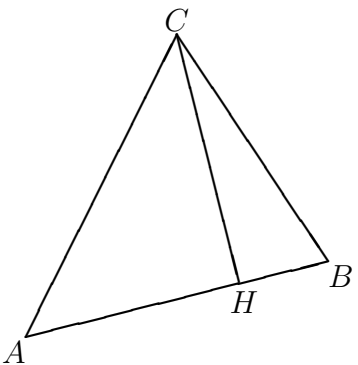
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = AC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} =$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 =$$
$$4AC^2AB^2 - (AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2) =$$
$$= 2AC^2AB^2 + AC^4 + 2AC^2BC^2 - 2AC^2BC^2 + BC^2 + AB^2 =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$
$$= \frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

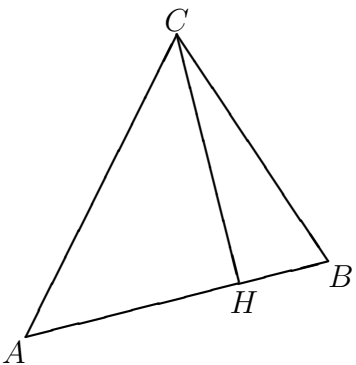
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = AC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} =$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 =$$
$$4AC^2AB^2 - (AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2) =$$
$$= 2AC^2AB^2 + AC^4 + 2AC^2BC^2 - 2AC^2BC^2 + BC^2 + AB^2 = (AC^2+AB^2-BC^2)^2.$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$
$$= \frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

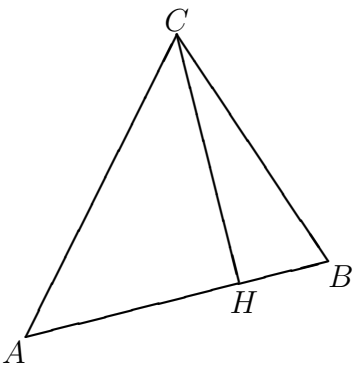
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = AC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 =$$
$$4AC^2AB^2 - (AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2) =$$
$$= 2AC^2AB^2 + AC^4 + 2AC^2BC^2 - 2AC^2BC^2 + BC^2 + AB^2 = (AC^2+AB^2-BC^2)^2.$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$
$$= \frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

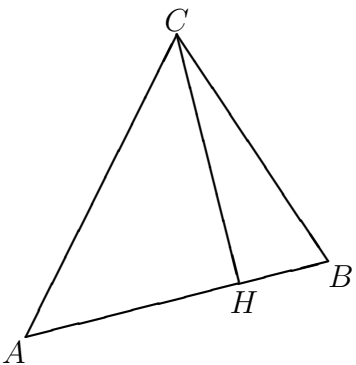
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = AC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 = BC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$
$$= \frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

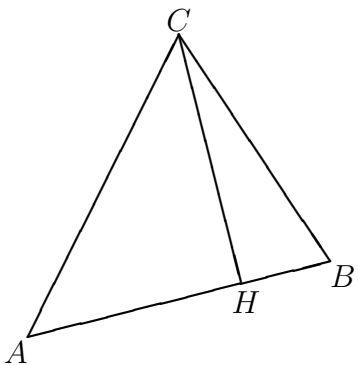
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = AC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 = BC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} =$$
$$4BC^2AB^2 - (AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2) =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} =$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$
$$= \frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

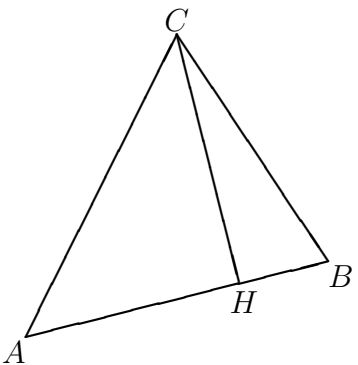
$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = AC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 = BC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} =$$
$$4BC^2AB^2 - (AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2) =$$
$$= 2BC^2AB^2 + AC^4 - 2AC^2BC^2 - 2AC^2BC^2 + BC^2 + AB^2 =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}}=\frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH}=\frac{AH}{BH}=$$




$$CH=\frac{2S_{\triangle ABC}}{AB}=\frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB}=$$
$$=\frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

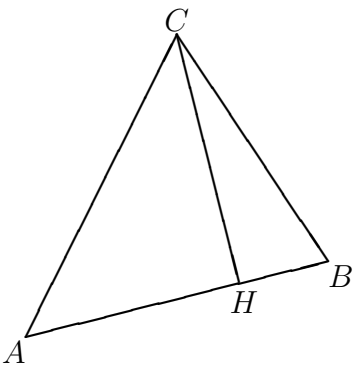
$$AH^2=AC^2-CH^2=AC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$

$$BH^2=BC^2-CH^2=BC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=$$
$$4BC^2AB^2-(AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2)=$$
$$=2BC^2AB^2+AC^4-2AC^2BC^2-2AC^2BC^2+BC^2+AB^2=(AB^2+BC^2-AC^2)^2.$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}}=\frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH}=\frac{AH}{BH}=$$



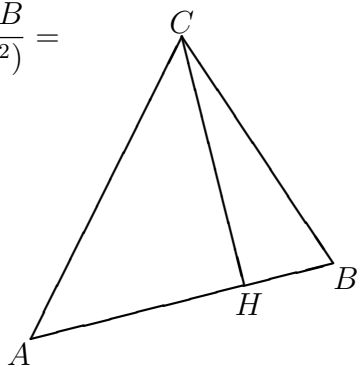

$$CH=\frac{2S_{\triangle ABC}}{AB}=\frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB}=$$
$$=\frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

$$AH^2=AC^2-CH^2=AC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$
$$BH^2=BC^2-CH^2=BC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(BC^2+AB^2-AC^2)^2}{4AB^2}.$$
$$4BC^2AB^2-(AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2)=$$
$$=2BC^2AB^2+AC^4-2AC^2BC^2-2AC^2BC^2+BC^2+AB^2=(AB^2+BC^2-AC^2)^2.$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}}=\frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH}=\frac{AH}{BH}=\frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)}=$$




$$CH=\frac{2S_{\triangle ABC}}{AB}=\frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB}=$$
$$=\frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

$$AH^2=AC^2-CH^2=AC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$

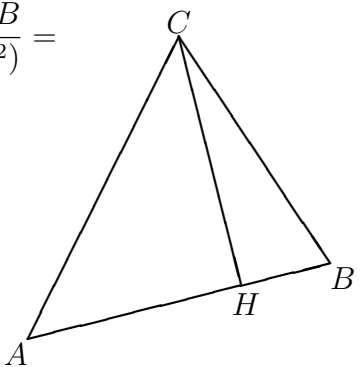
$$BH^2=BC^2-CH^2=BC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(BC^2+AB^2-AC^2)^2}{4AB^2}.$$

$$4BC^2AB^2-(AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2)=$$
$$=2BC^2AB^2+AC^4-2AC^2BC^2-2AC^2BC^2+BC^2+AB^2=(AB^2+BC^2-AC^2)^2.$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}}=\frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH}=\frac{AH}{BH}=\frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)}=$$
$$=\frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




$$CH=\frac{2S_{\triangle ABC}}{AB}=\frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB}=$$
$$=\frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

$$AH^2=AC^2-CH^2=AC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$

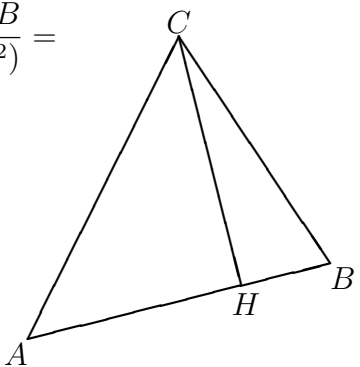
$$BH^2=BC^2-CH^2=BC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(BC^2+AB^2-AC^2)^2}{4AB^2}.$$

$$4BC^2AB^2-(AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2)=$$
$$=2BC^2AB^2+AC^4-2AC^2BC^2-2AC^2BC^2+BC^2+AB^2=(AB^2+BC^2-AC^2)^2.$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}}=\frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH}=\frac{AH}{BH}=\frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)}=$$
$$=\frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




$$CH=\frac{2S_{\triangle ABC}}{AB}=\frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB}=$$
$$=\frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

$$AH^2=AC^2-CH^2=AC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$

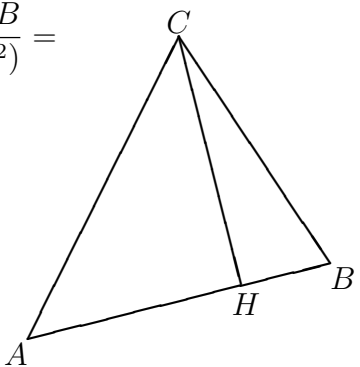
$$BH^2=BC^2-CH^2=BC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(BC^2+AB^2-AC^2)^2}{4AB^2}.$$

$$4BC^2AB^2-(AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2)=$$
$$=2BC^2AB^2+AC^4-2AC^2BC^2-2AC^2BC^2+BC^2+AB^2=(AB^2+BC^2-AC^2)^2.$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}}=\frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH}=\frac{AH}{BH}=\frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)}=$$
$$=\frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




$$CH=\frac{2S_{\triangle ABC}}{AB}=\frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB}=$$
$$=\frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

$$AH^2=AC^2-CH^2=AC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$

$$BH^2=BC^2-CH^2=BC^2-\frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2}=\frac{(BC^2+AB^2-AC^2)^2}{4AB^2}.$$

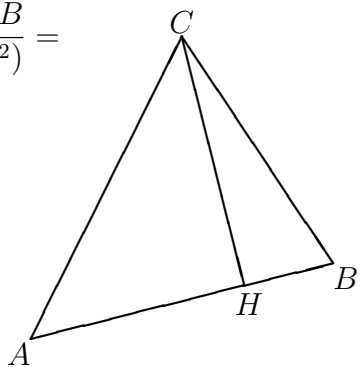
$$4BC^2AB^2-(AC^2+2AC\cdot BC+BC^2-AB^2)\,(AB^2-AC^2+2AC\cdot BC-BC^2)=$$
$$=2BC^2AB^2+AC^4-2AC^2BC^2-2AC^2BC^2+BC^2+AB^2=(AB^2+BC^2-AC^2)^2.$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$

$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




$$CH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AB} = \frac{2\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{AB} =$$

$$= \frac{\sqrt{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}}{2AB}.$$

$$AH^2 = AC^2 - CH^2 = AC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)^2}{4AB^2}.$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 = BC^2 - \frac{((AC+BC)^2-AB^2)\,(AB^2-(AC-BC)^2)}{4AB^2} = \frac{(BC^2+AB^2-AC^2)^2}{4AB^2}.$$

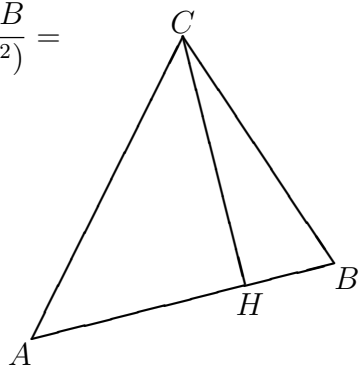
В случае **c)** пришлось столкнуться с громоздкими вычислениями. Но мы победили!

Хотя можно было проще, если проработать с чертежом.

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$

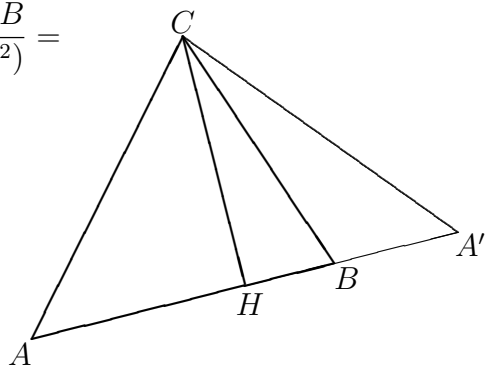



Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$

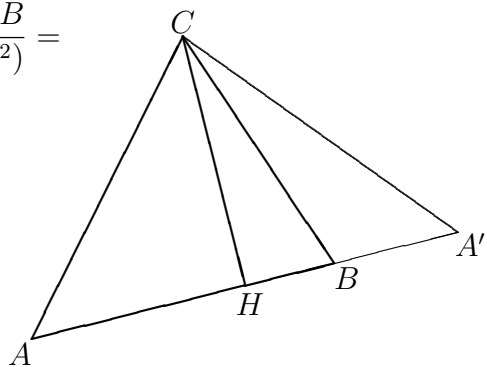



Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$



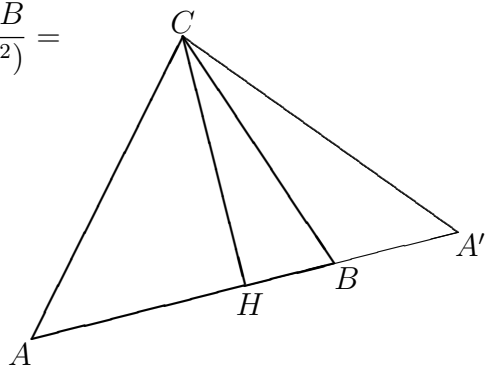

Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$= CH^2$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$

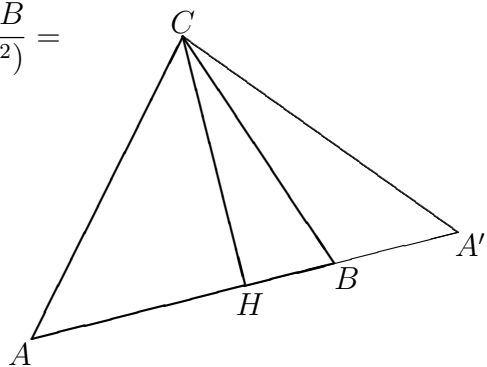



Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.
$BC^2 - BH^2 = CH^2$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$

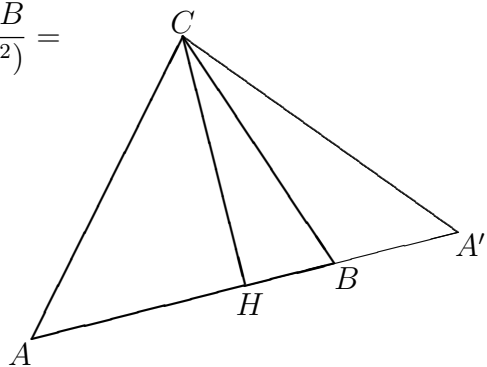



Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.
$BC^2 - BH^2 = CH^2 =$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$



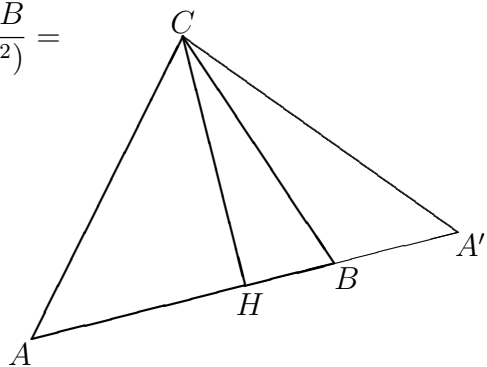

Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$,

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$



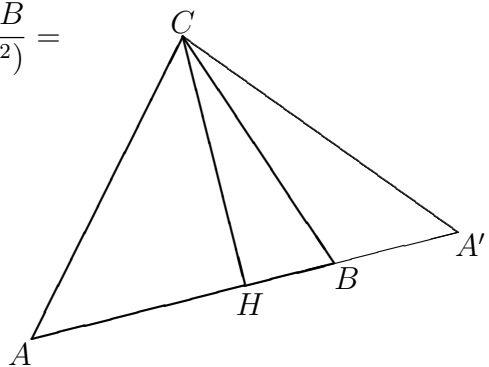

Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 =$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$



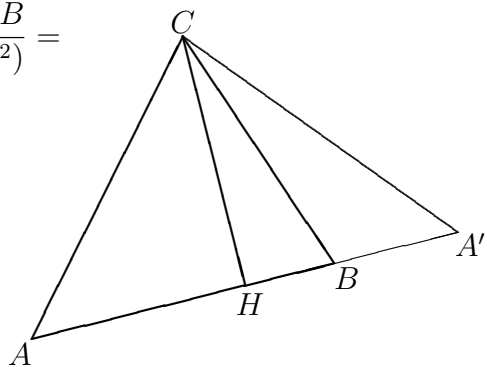

Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

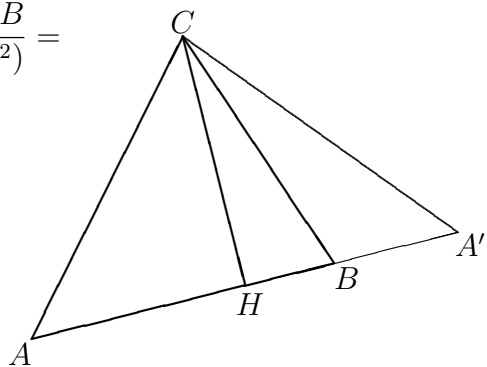
$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

$(AB - BH)^2 - BH^2 =$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

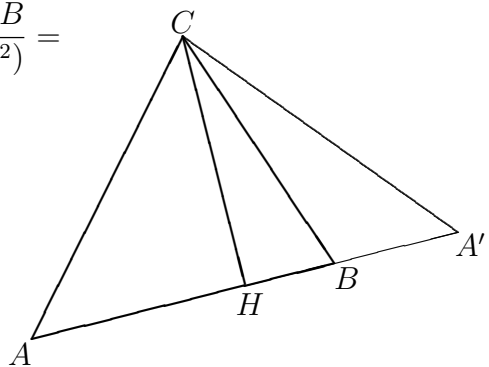
$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

$(AB - BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$,

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

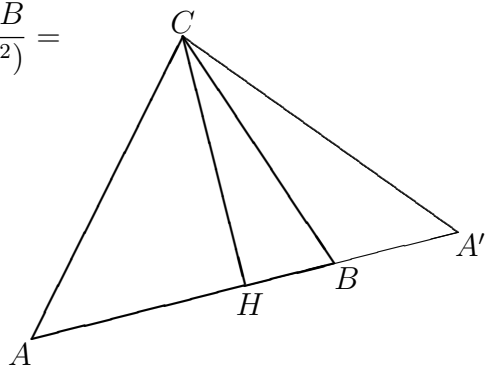
$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $AB^2 - 2AB\cdot BH =$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

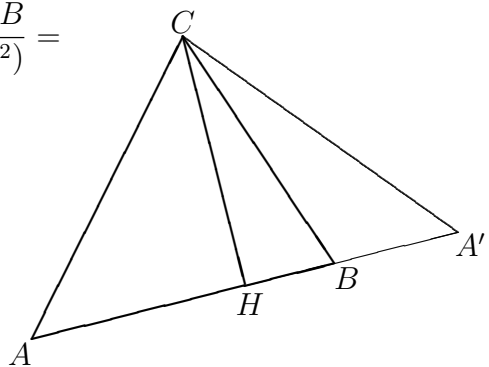
$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $\quad A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $\quad AB^2 - 2AB\cdot BH = AC^2 - BC^2$,

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $\quad A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

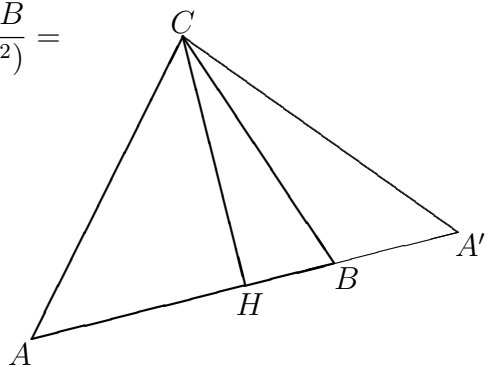
$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $\quad AB^2 - 2AB\cdot BH = AC^2 - BC^2$,

$BH =$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $\quad A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

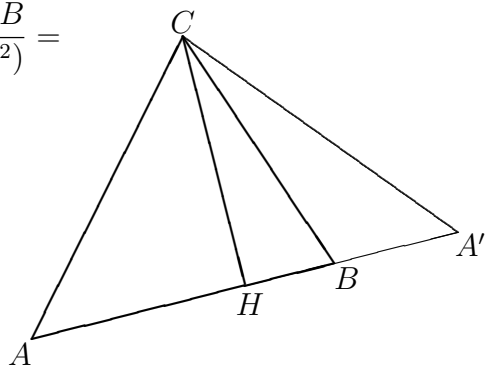
$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $\quad AB^2 - 2AB\cdot BH = AC^2 - BC^2$,

$$BH = \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB},$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

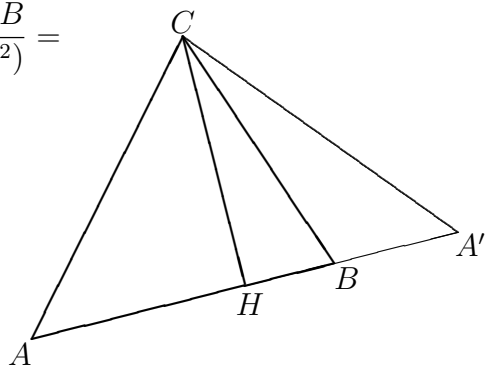
$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $AB^2 - 2AB\cdot BH = AC^2 - BC^2$,

$$BH = \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB}, \quad AH =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

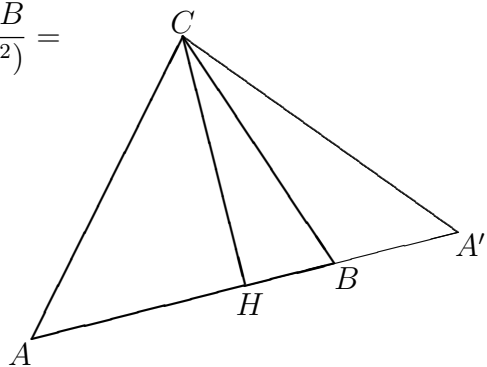
$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $AB^2 - 2AB\cdot BH = AC^2 - BC^2$,

$$BH = \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB}, \quad AH = AB - BH =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

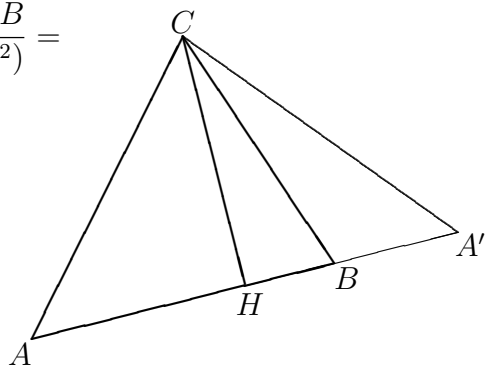
$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $AB^2 - 2AB\cdot BH = AC^2 - BC^2$,

$$BH = \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB}, \quad AH = AB - BH = AB - \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB} =$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

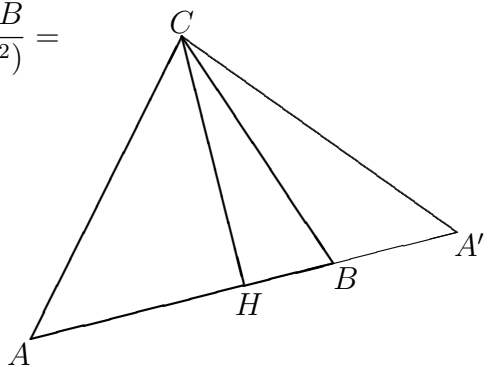
$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $AB^2 - 2AB\cdot BH = AC^2 - BC^2$,

$$BH = \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB}, \quad AH = AB - BH = AB - \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB} = \frac{AB^2-BC^2+AC^2}{2AB}.$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} = \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

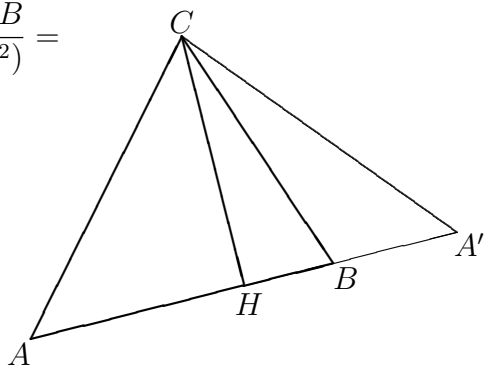
$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $AB^2 - 2AB\cdot BH = AC^2 - BC^2$,

$$BH = \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB}, \quad AH = AB - BH = AB - \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB} = \frac{AB^2-BC^2+AC^2}{2AB}.$$

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $AB^2 - 2AB\cdot BH = AC^2 - BC^2$,

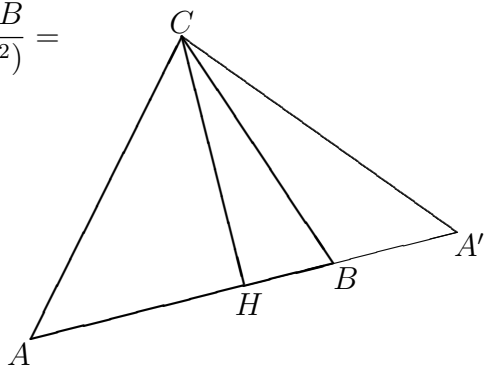
$$BH = \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB}, \quad AH = AB - BH = AB - \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB} = \frac{AB^2-BC^2+AC^2}{2AB}.$$

В итоге получили то же выражение, что и ранее.

**Задача 22.** Найти отношение площадей треугольников, на которые делит треугольник его **a)** медиана; **b)** биссектриса; **c)** высота.

**Ответ. c)** высота:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{(1/2)\cdot CH\cdot AH}{(1/2)\cdot CH\cdot BH} = \frac{AH}{BH} = \frac{(AC^2+AB^2-BC^2)\cdot 2AB}{2AB\cdot(BC^2+AB^2-AC^2)} =$$
$$= \frac{AC^2+AB^2-BC^2}{BC^2+AB^2-AC^2}.$$




Отразим $\triangle AHC$ относительно прямой $CH$.

$BC^2 - BH^2 = CH^2 = A'C^2 - A'H^2$, $A'H^2 - BH^2 = A'C^2 - BC^2$,

$(AB-BH)^2 - BH^2 = AC^2 - BC^2$, $AB^2 - 2AB\cdot BH = AC^2 - BC^2$,

$$BH = \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB}, \quad AH = AB - BH = AB - \frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB} = \frac{AB^2-BC^2+AC^2}{2AB}.$$

В итоге получили то же выражение, что и ранее.

# Ура!

# Решение задачи 23.

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

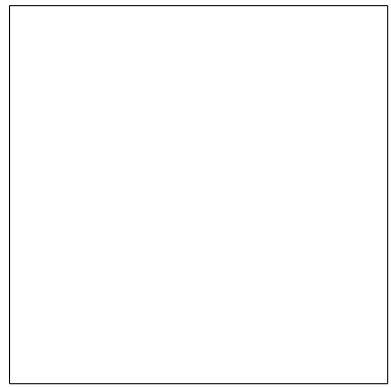
**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

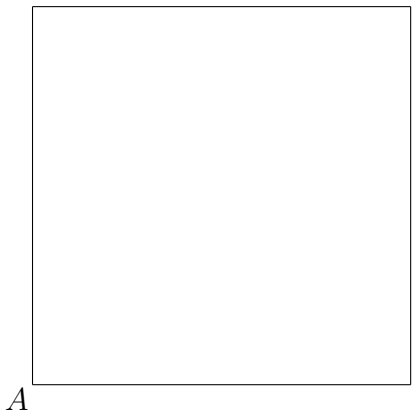
Начнем с построения чертежа.



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

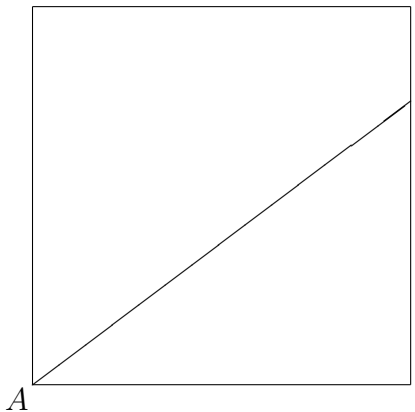
Начнем с построения чертежа.



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

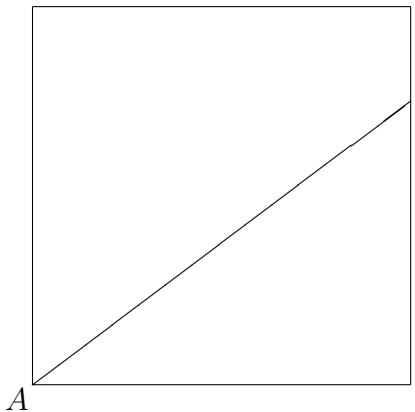


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Отметим вершины, смежные с $A$.

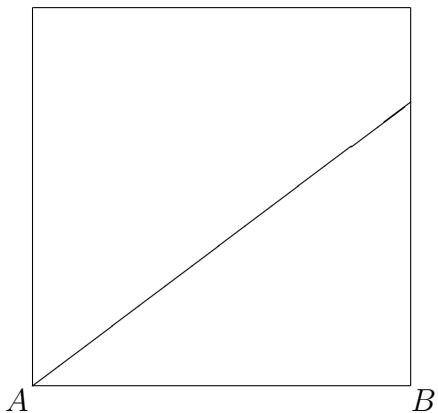


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Отметим вершины, смежные с $A$.

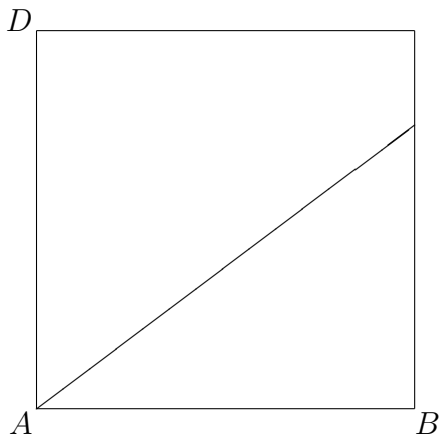


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Отметим вершины, смежные с $A$.



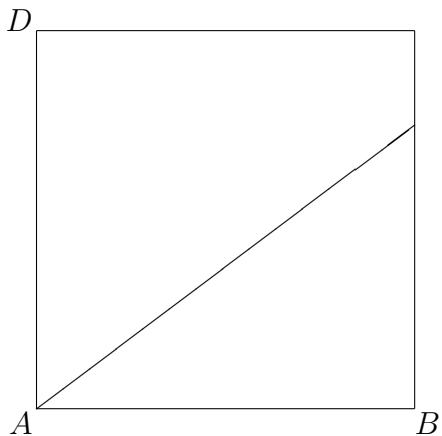
**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Отметим вершины, смежные с $A$.

Наверное, на последнюю вершину тоже придется ссылаться.



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

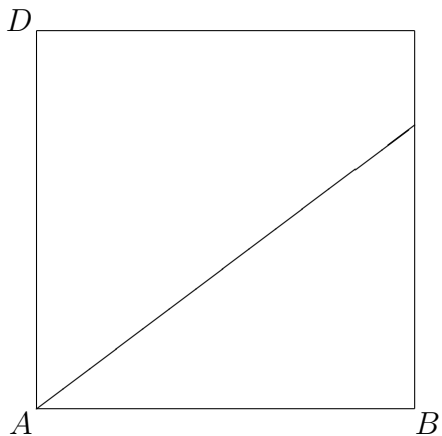
**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Отметим вершины, смежные с $A$.

Наверное, на последнюю вершину тоже придется ссылаться.

Поэтому



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

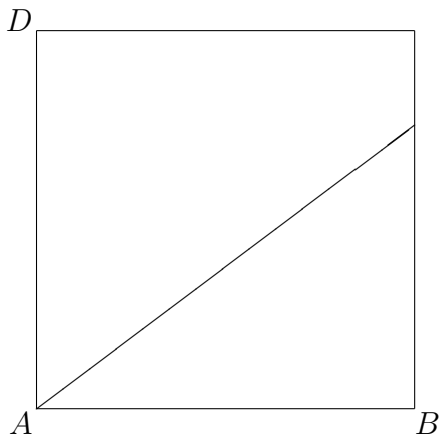
**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Отметим вершины, смежные с $A$.

Наверное, на последнюю вершину тоже придется ссылаться.

Поэтому тоже обозначим ее буквой.



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

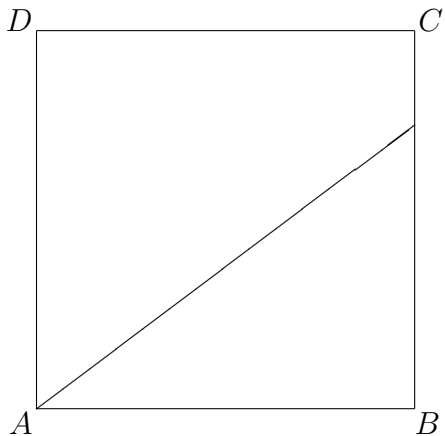
**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Отметим вершины, смежные с $A$.

Наверное, на последнюю вершину тоже придется ссылаться.

Поэтому тоже обозначим ее буквой.

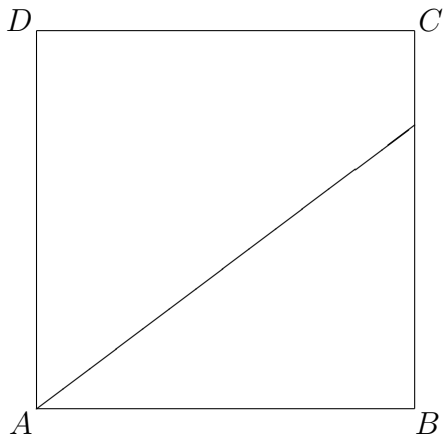


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до

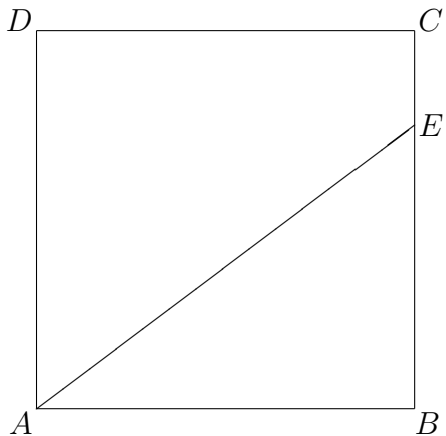


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до

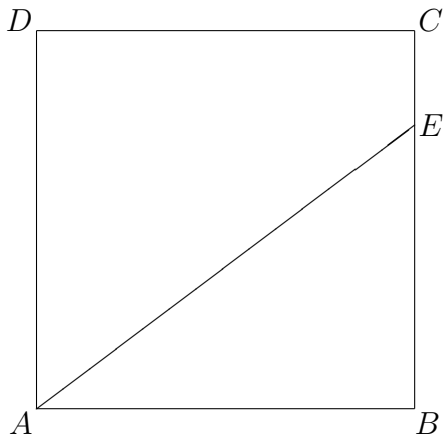


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$

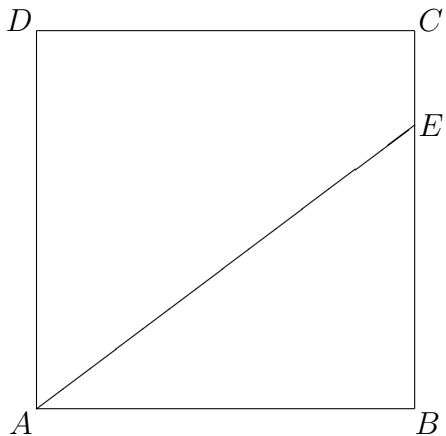


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

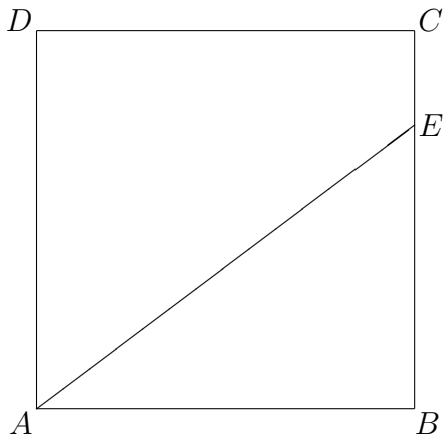
Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это,



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**




Начнем с построения чертежа.

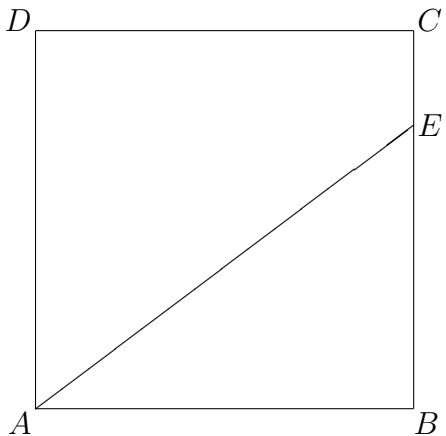
Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению,

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению, длина отрезка.

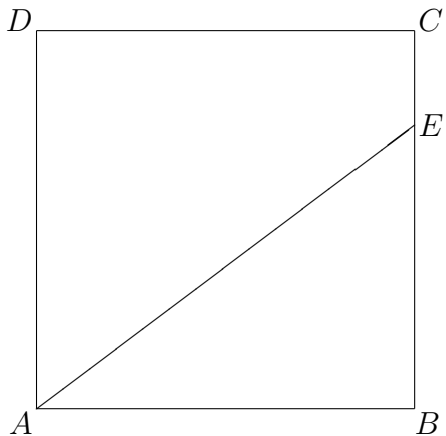


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению, длина отрезка. Значит, надо

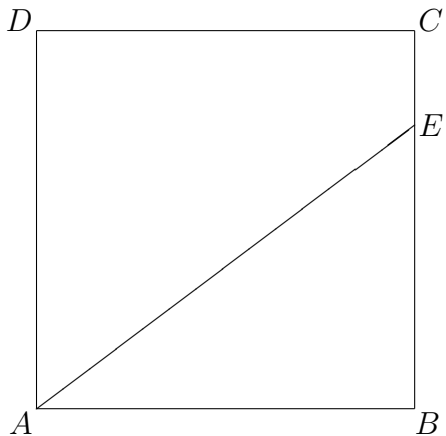


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению, длина отрезка. Значит, надо провести эти отрезки.

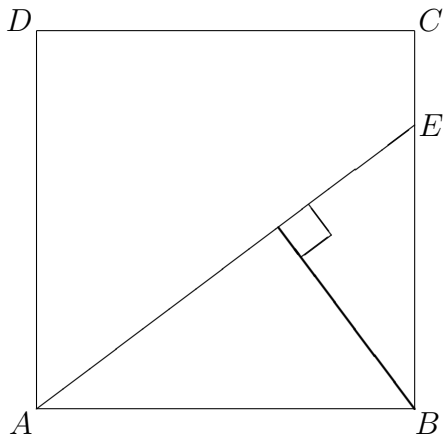


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению, длина отрезка. Значит, надо провести эти отрезки.

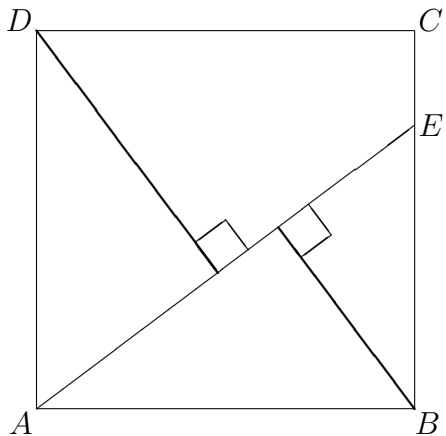


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению, длина отрезка. Значит, надо провести эти отрезки.

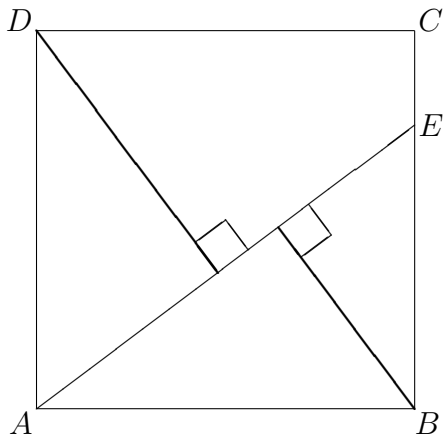


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

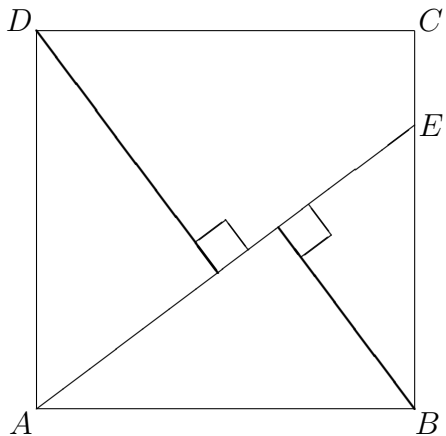
Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению, длина отрезка. Значит, надо провести эти отрезки. На эти отрезки придется ссылаться.



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**




Начнем с построения чертежа.

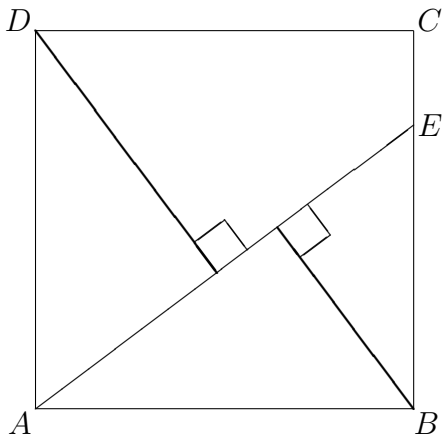
Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению, длина отрезка. Значит, надо провести эти отрезки. На эти отрезки придется ссылаться. Поэтому надо

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению, длина отрезка. Значит, надо провести эти отрезки. На эти отрезки придется ссылаться. Поэтому надо обозначить буквами

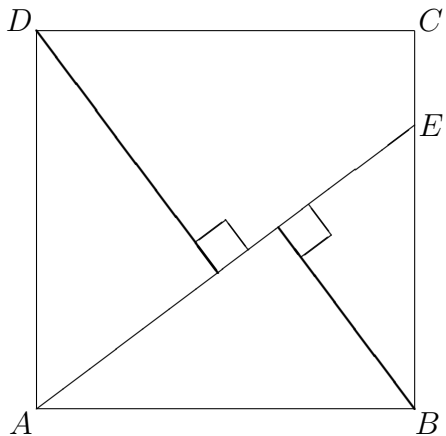


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению, длина отрезка. Значит, надо провести эти отрезки. На эти отрезки придется ссылаться. Поэтому надо обозначить буквами их концы.

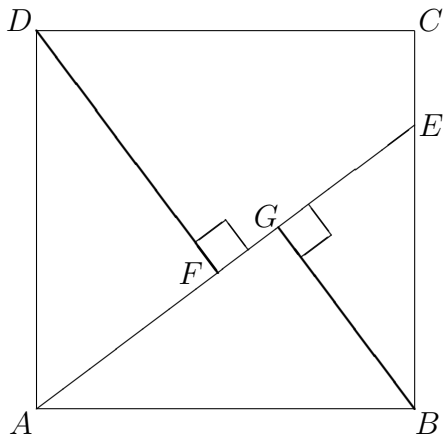


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

Начнем с построения чертежа.

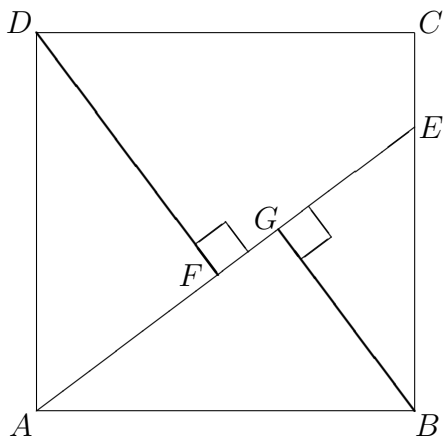
Расстояние от $B$ и $D$ до $AE$ — это, по определению, длина отрезка. Значит, надо провести эти отрезки. На эти отрезки придется ссылаться. Поэтому надо обозначить буквами их концы.



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

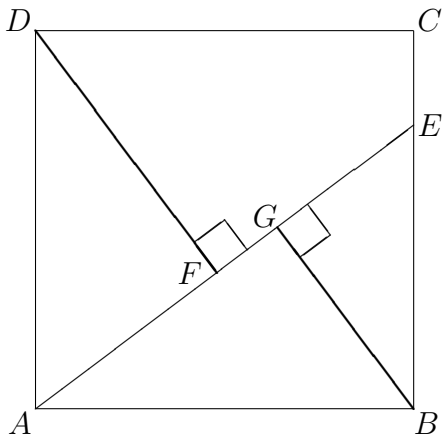
Для получения большого числа **хороших треугольников** применим



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

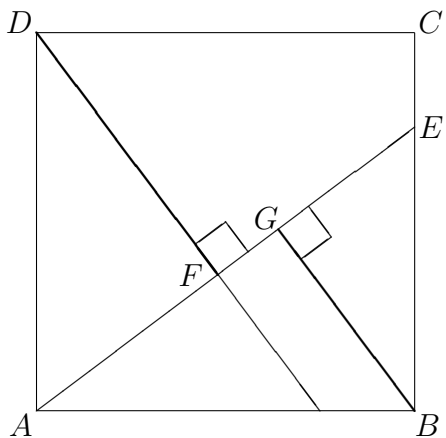
Для получения большого числа **хороших треугольников** применим **«параллельно-перпендикулярный взгляд на мир».**



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

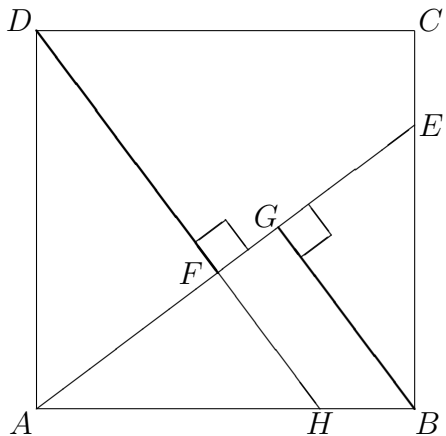
Для получения большого числа **хороших треугольников** применим **«параллельно-перпендикулярный взгляд на мир».**



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

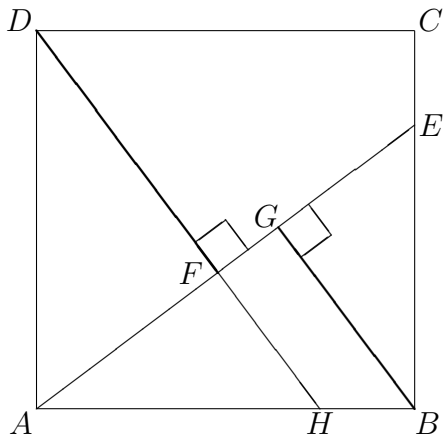
**Ответ.**

Для получения большого числа **хороших треугольников** применим **«параллельно-перпендикулярный взгляд на мир».**



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

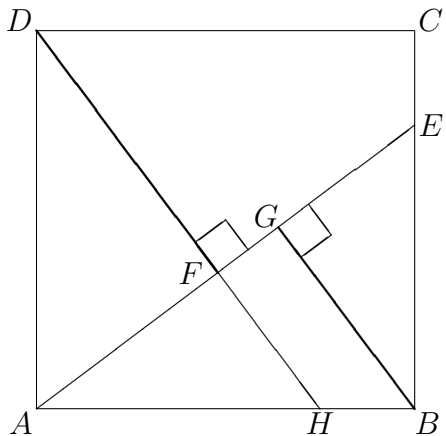
**Ответ.**




Из равенства

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

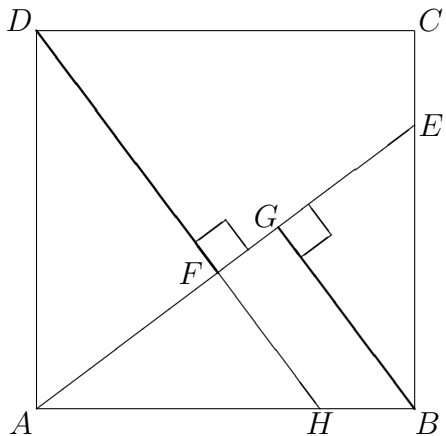
**Ответ.**




Из равенства $\triangle AFD =$

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

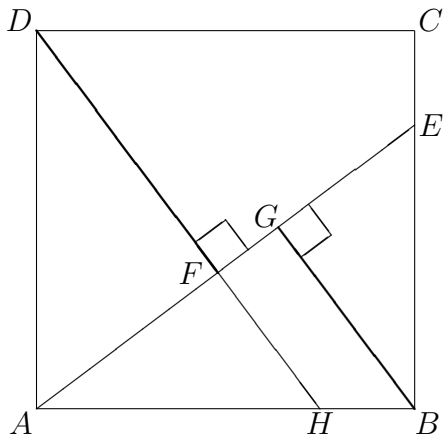
**Ответ.**




Из равенства $\triangle AFD = AGB$

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**



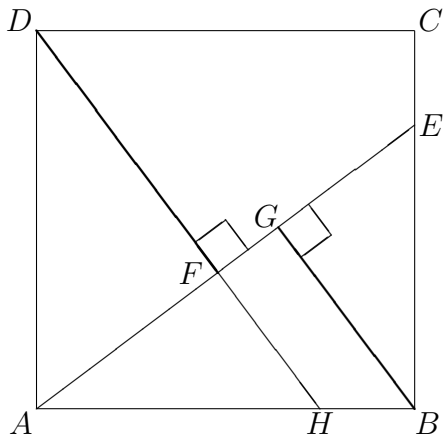

Из равенства $\triangle AFD = AGB$ (докажите!) получаем...

**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

$AF =$

Из равенства $\triangle AFD = AGB$ (докажите!) получаем...

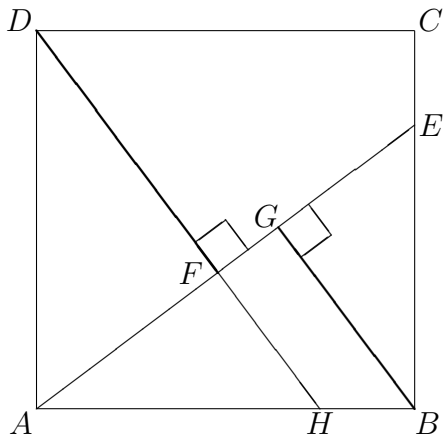


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

$AF = BG =$

Из равенства $\triangle AFD = AGB$ (докажите!) получаем...

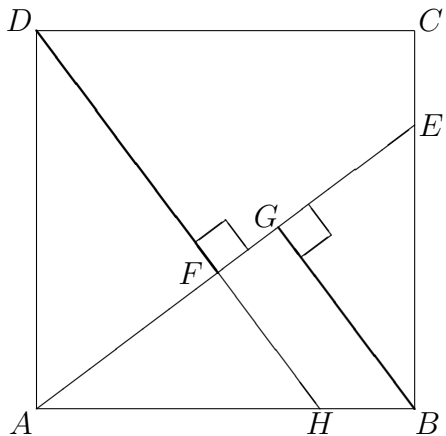


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

$AF = BG = 6$,

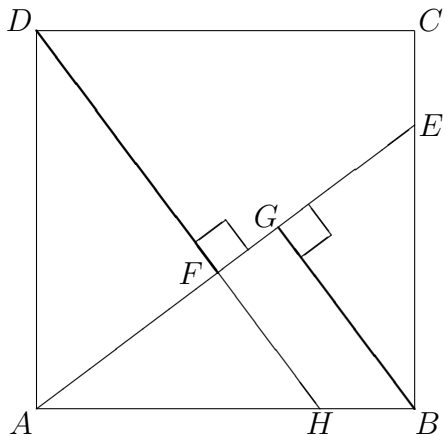
Из равенства $\triangle AFD = AGB$ (докажите!) получаем...



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

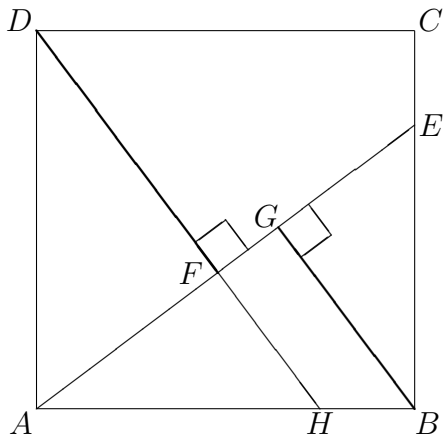
$AF = BG = 6, \quad AD =$



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

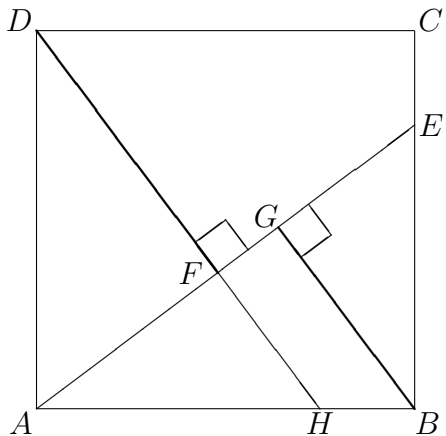
$AF = BG = 6, \quad AD = \sqrt{AF^2 + DF^2} =$



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

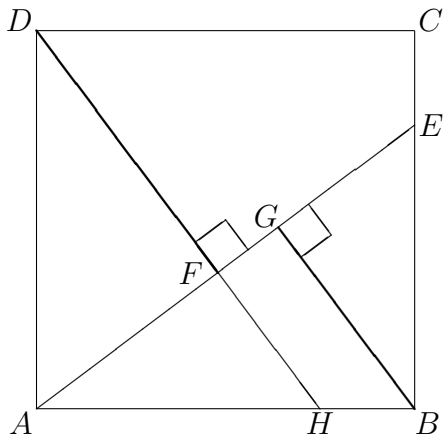
$AF = BG = 6, \quad AD = \sqrt{AF^2 + DF^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} =$



**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

$AF = BG = 6, \quad AD = \sqrt{AF^2 + DF^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10.$

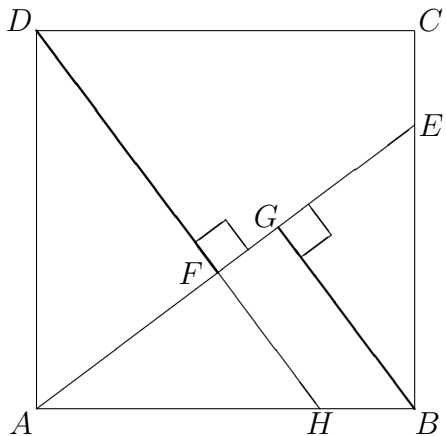


**Задача 23.** В квадрате проведен отрезок из его вершины $A$ к одной из сторон. Расстояние от вершин, смежных с $A$, до этого отрезка равно 6 и 8. Чему равна длина стороны квадрата?

**Ответ.**

$AF = BG = 6, \quad AD = \sqrt{AF^2 + DF^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10.$

Длина стороны квадрата равна 10.



# Решение задачи 24.

**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

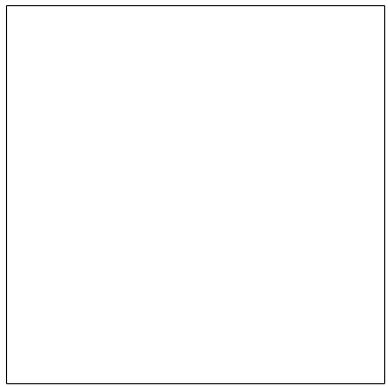
**Ответ.**

В данном примере построение чертежа не вызывает трудностей и может быть выполнена в процессе чтения текста задачи.

**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

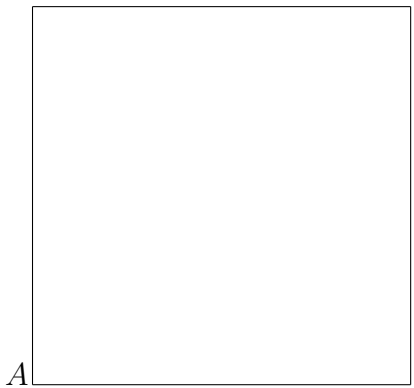
В данном примере построение чертежа не вызывает трудностей и может быть выполнена в процессе чтения текста задачи.



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

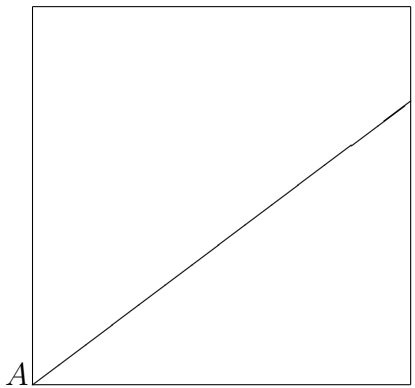
В данном примере построение чертежа не вызывает трудностей и может быть выполнена в процессе чтения текста задачи.



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

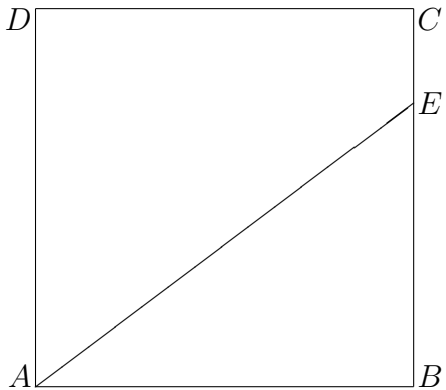
В данном примере построение чертежа не вызывает трудностей и может быть выполнена в процессе чтения текста задачи.



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В данном примере построение чертежа не вызывает трудностей и может быть выполнена в процессе чтения текста задачи.

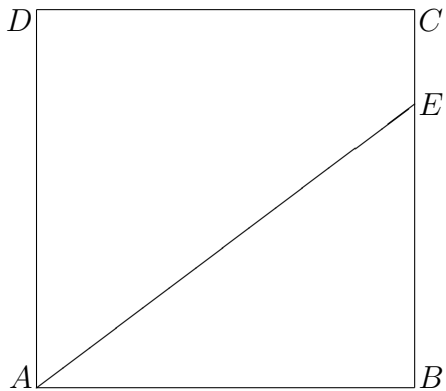


**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В данном примере построение чертежа не вызывает трудностей и может быть выполнена в процессе чтения текста задачи.

Фраза «точка (вершина квадрата) находится на расстоянии...» расшифровывается с помощью

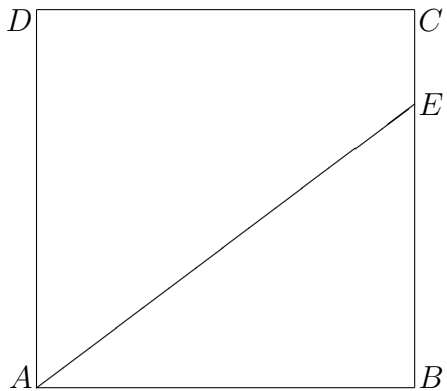


**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В данном примере построение чертежа не вызывает трудностей и может быть выполнена в процессе чтения текста задачи.

Фраза «точка (вершина квадрата) находится на расстоянии...» расшифровывается с помощью определения расстояния: это

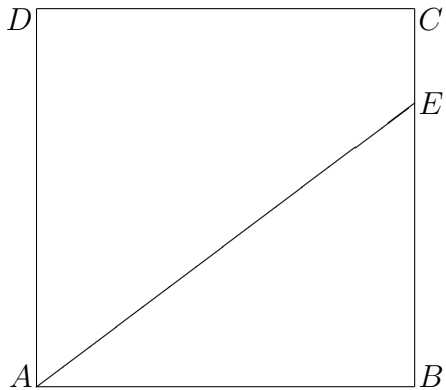


**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В данном примере построение чертежа не вызывает трудностей и может быть выполнена в процессе чтения текста задачи.

Фраза «точка (вершина квадрата) находится на расстоянии...» расшифровывается с помощью определения расстояния: это длина соответствующего отрезка.

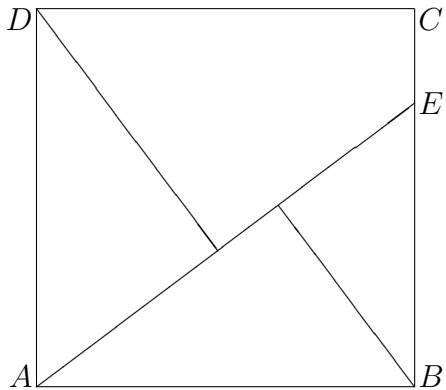


**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В данном примере построение чертежа не вызывает трудностей и может быть выполнена в процессе чтения текста задачи.

Фраза «точка (вершина квадрата) находится на расстоянии...» расшифровывается с помощью определения расстояния: это длина соответствующего отрезка.

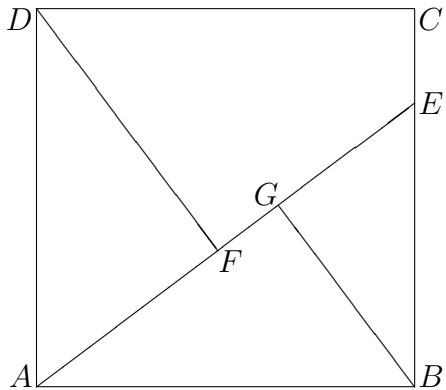


**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В данном примере построение чертежа не вызывает трудностей и может быть выполнена в процессе чтения текста задачи.

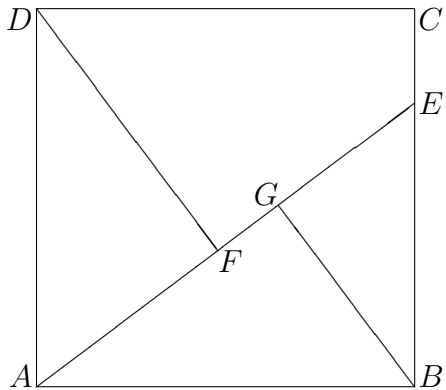
Фраза «точка (вершина квадрата) находится на расстоянии...» расшифровывается с помощью определения расстояния: это длина соответствующего отрезка.



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

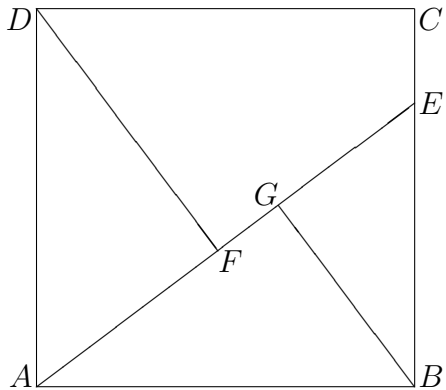
В первую очередь в чертеже выделяем



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

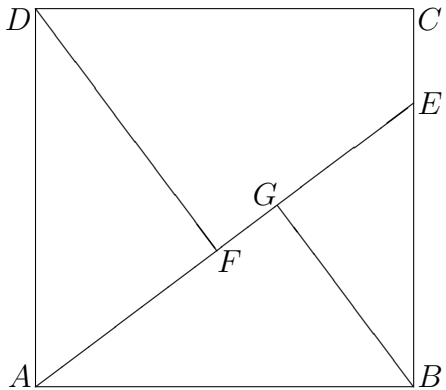
В первую очередь в чертеже выделяем отрезки длину которых надо найти,



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

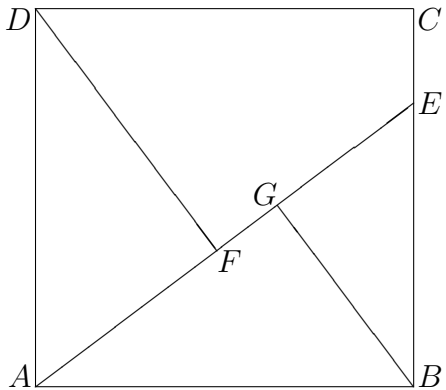
В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти,



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

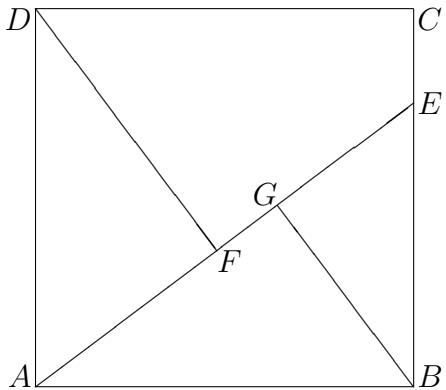
В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки длина которых известна,



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

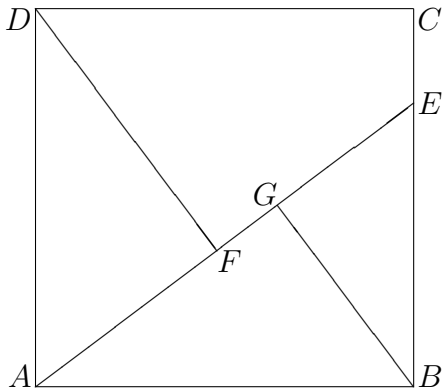
В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF$, длина которых известна,



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

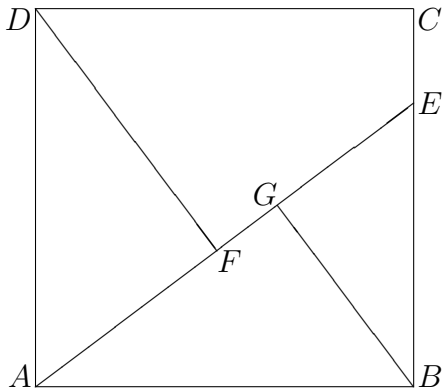
В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна,



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

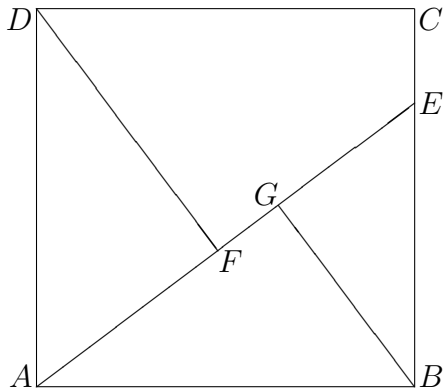
В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

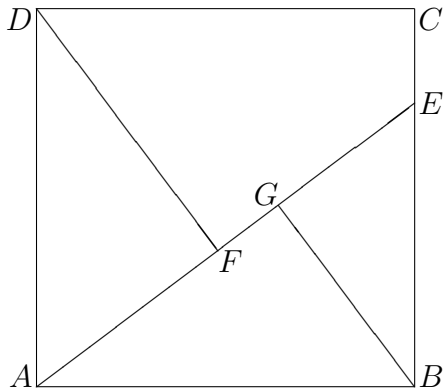
В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$,



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

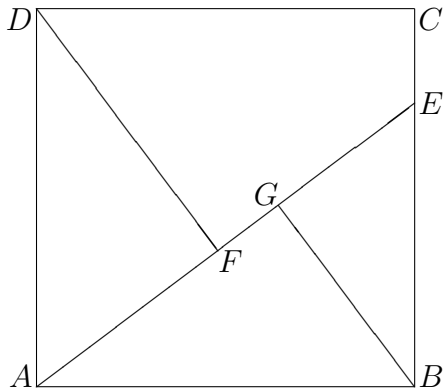
В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$,



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

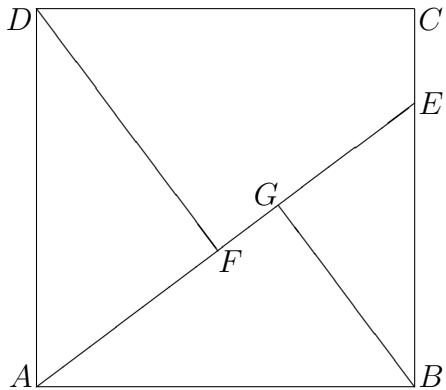


**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

Нетрудно доказать, что $\triangle AFD$

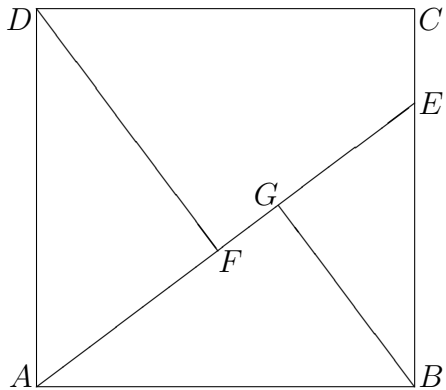


**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

Нетрудно доказать, что $\triangle AFD \sim \triangle AGB$

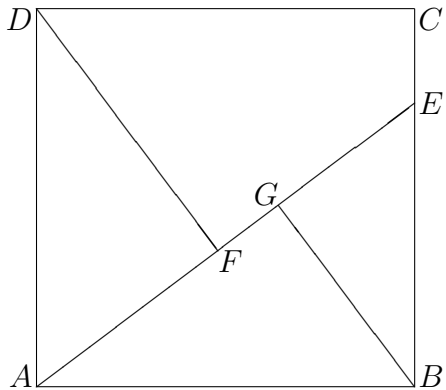


**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB$

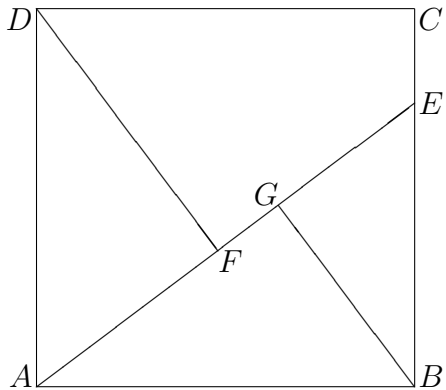


**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB$ $\triangle BGE$.

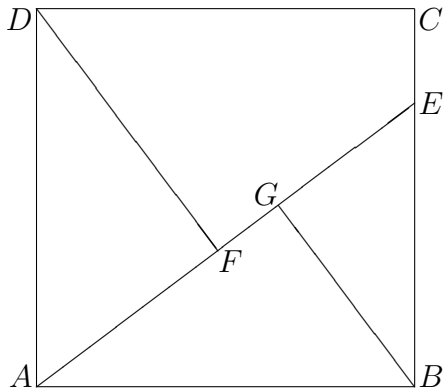


**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

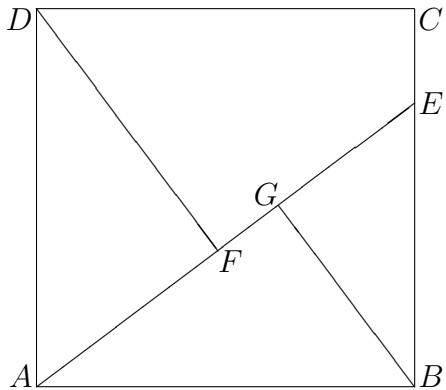
В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB \sim \triangle BGE$.



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**




В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB \sim \triangle BGE$.

Значит, $AF =$

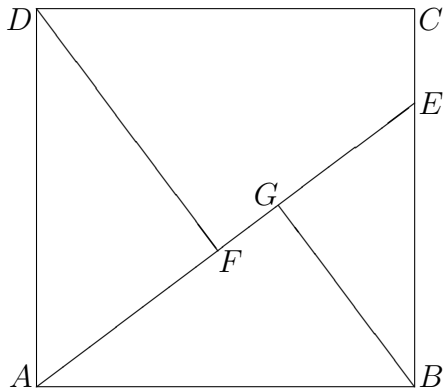
**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB \sim \triangle BGE$.

Значит, $AF = GB =$



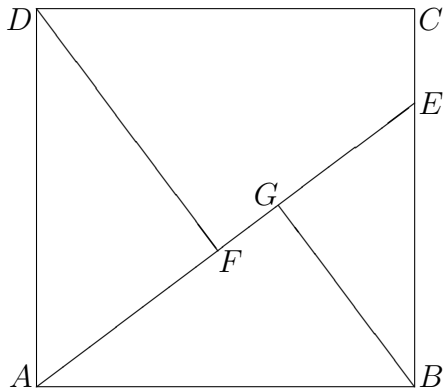
**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**

В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

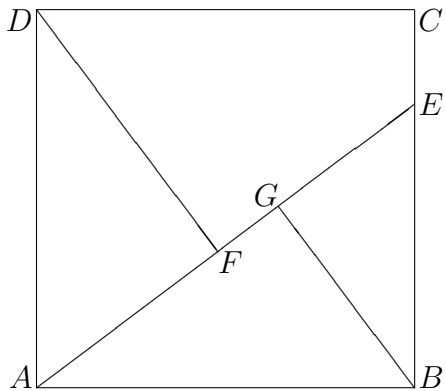
Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB \sim \triangle BGE$.

Значит, $AF = GB = 30$.



**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**




В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

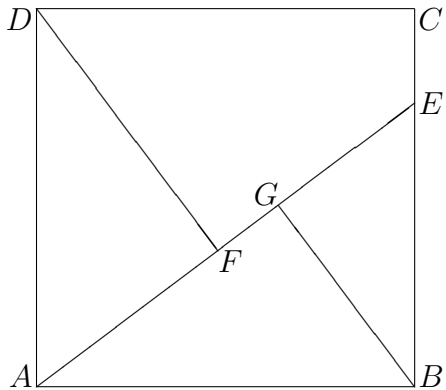
Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB \sim \triangle BGE$.

Значит, $AF = GB = 30$.

Поэтому $AD =$

**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**




В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

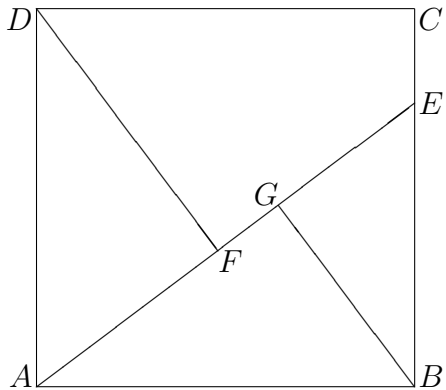
Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB \sim \triangle BGE$.

Значит, $AF = GB = 30$.

Поэтому $AD = \sqrt{DF^2 + AF^2} =$

**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**




В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

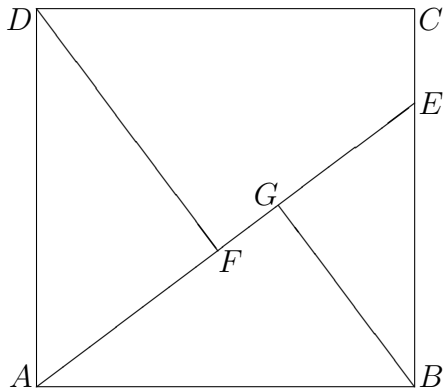
Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB \sim \triangle BGE$.

Значит, $AF = GB = 30$.

Поэтому $AD = \sqrt{DF^2 + AF^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} =$

**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**




В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

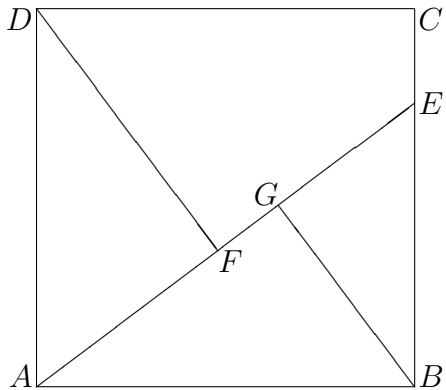
Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB \sim \triangle BGE$.

Значит, $AF = GB = 30$.

Поэтому $AD = \sqrt{DF^2 + AF^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50$.

**Задача 24.** Через вершину $A$ квадрата проведена прямая, которая находится на расстоянии 30 и 40 от вершин, смежных с $A$. Найдите сторону квадрата.

**Ответ.**




В первую очередь в чертеже выделяем отрезки $AB = BC = CD = AD$, длину которых надо найти, отрезки $DF, BG$, длина которых известна, *прямоугольные* треугольники $AFD$, $AGB$, $BGE$.

Нетрудно доказать, что $\triangle AFD = \triangle AGB \sim \triangle BGE$.

Значит, $AF = GB = 30$.

Поэтому $AD = \sqrt{DF^2 + AF^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50$.

Ура!

# Решение задачи 25.

**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

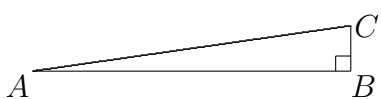
**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

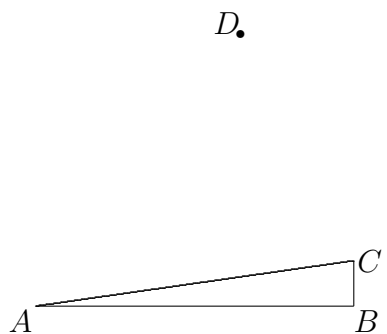
Сначала построим чертеж.



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

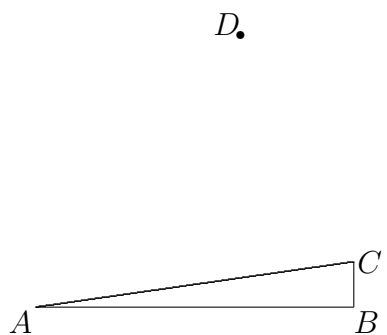


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

**расстояние** — это

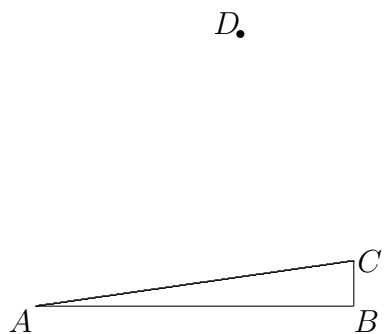


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

По определению **расстояние** — это

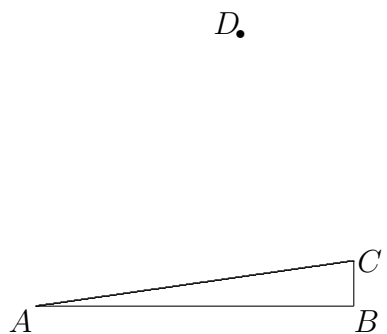


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

По определению **расстояние** — это длина

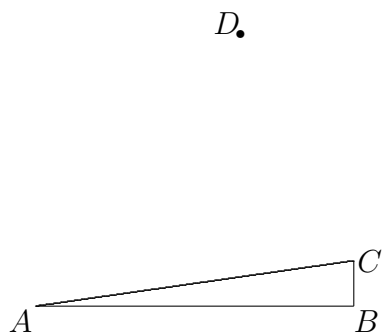


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

По определению **расстояние** — это длина соответствующего отрезка.



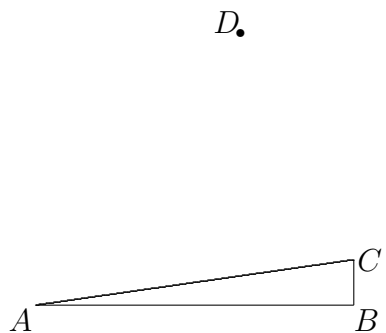
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

По определению **расстояние** — это длина соответствующего отрезка.

Проведем соответствующие отрезки.



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

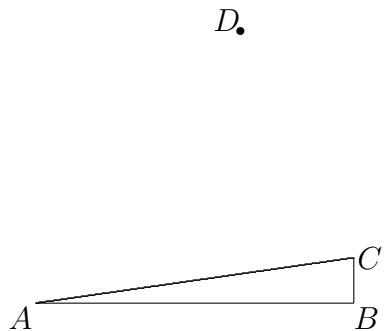
**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

По определению **расстояние** — это длина соответствующего отрезка.

Проведем соответствующие отрезки.

*Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15...*



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

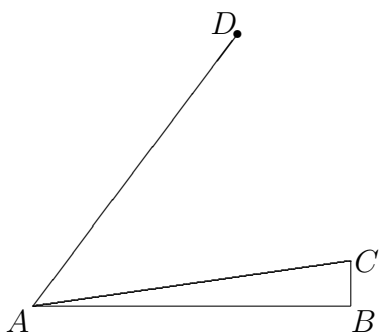
**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

По определению **расстояние** — это длина соответствующего отрезка.

Проведем соответствующие отрезки.

*Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15...*



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

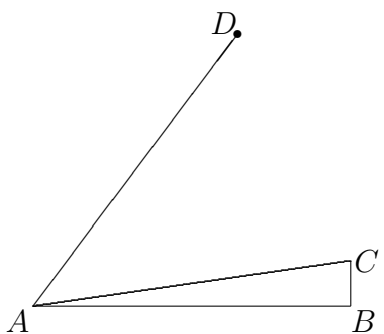
**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

По определению **расстояние** — это длина соответствующего отрезка.

Проведем соответствующие отрезки.

*Расстояние от точки $D$ до прямой $AB$ равно 12...*



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

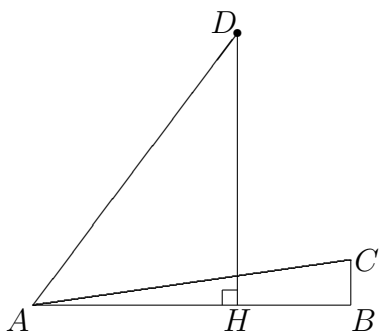
**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

По определению **расстояние** — это длина соответствующего отрезка.

Проведем соответствующие отрезки.

*Расстояние от точки $D$ до прямой $AB$ равно 12...*



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

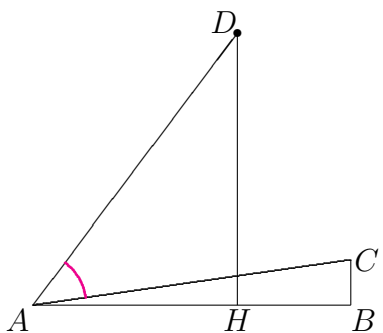
**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

По определению **расстояние** — это длина соответствующего отрезка.

Проведем соответствующие отрезки.

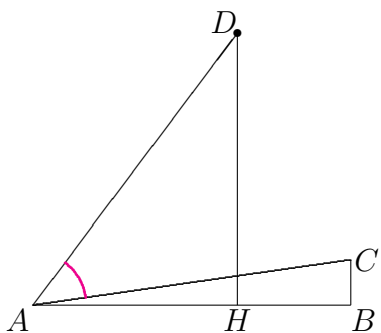
*Расстояние от точки $D$ до прямой $AB$ равно 12...*



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

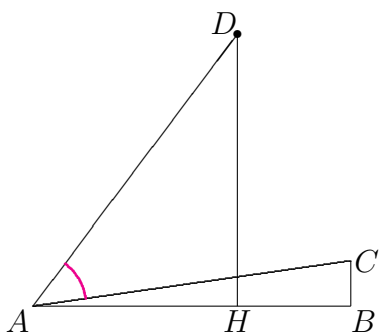


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

$\angle CAD =$

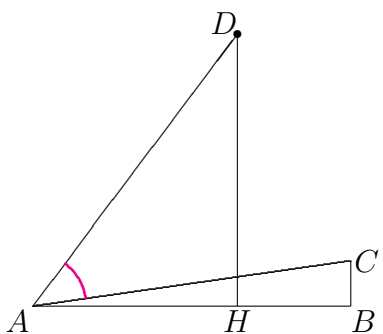


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB =$

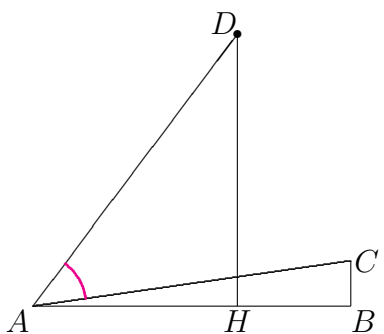


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \arcsin \frac{DH}{AD} -$$

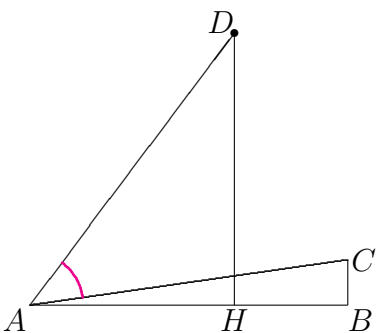


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$



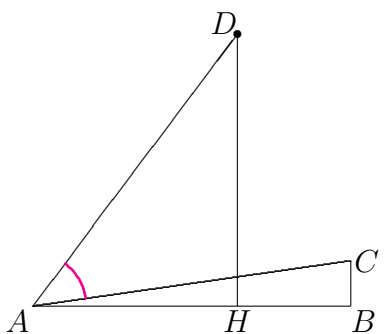
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} =$$



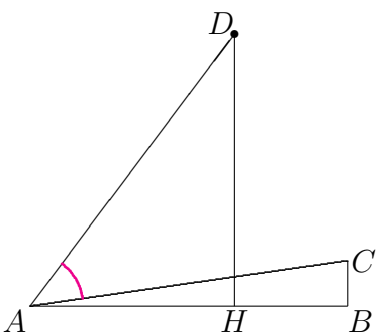
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}$$



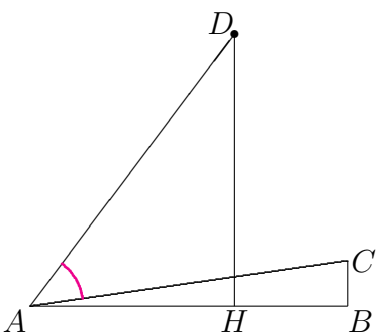
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} =$$



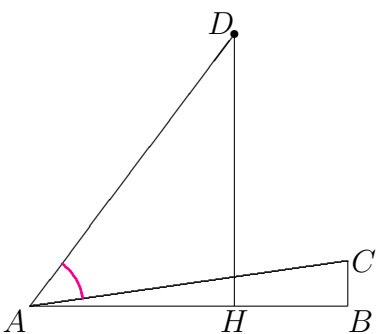
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} =$$



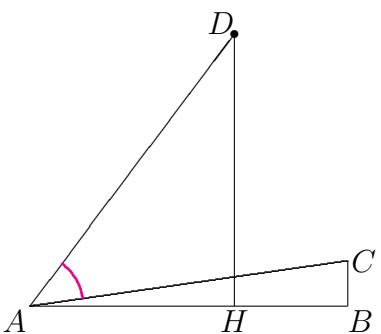
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} =$$



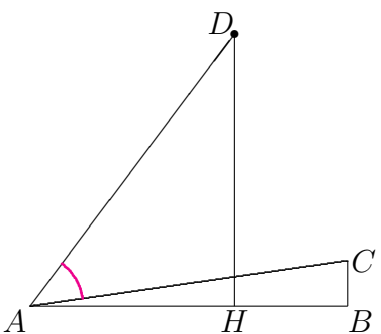
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

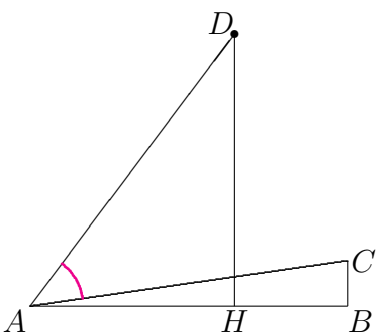
**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

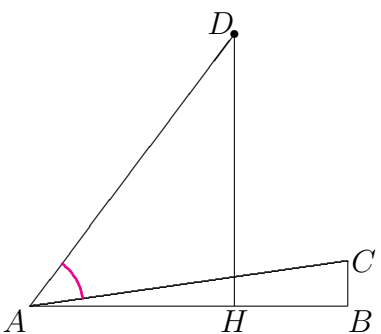
**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \arcsin\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\arcsin\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

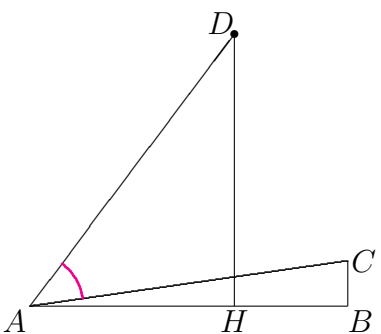
**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \arcsin\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\arcsin\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

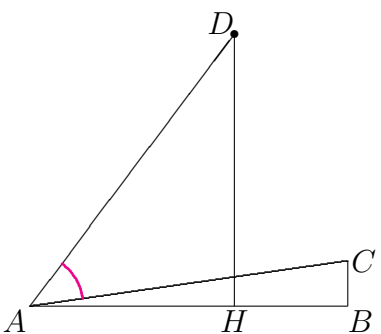
**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

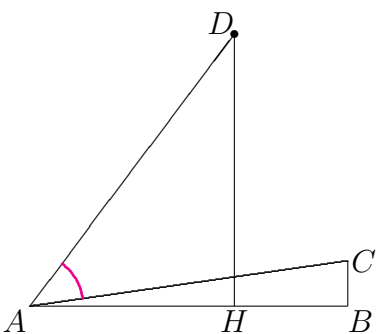
**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

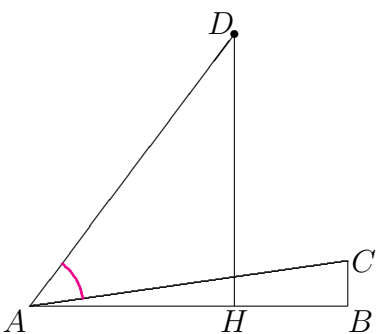
**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\frac{4}{3} - \operatorname{arctg}\frac{2}{14}\right) =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

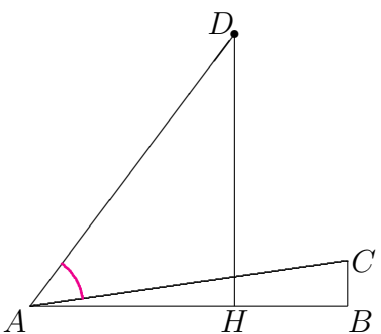
**Ответ.**

**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\frac{4}{3} - \operatorname{arctg}\frac{1}{7}\right) =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

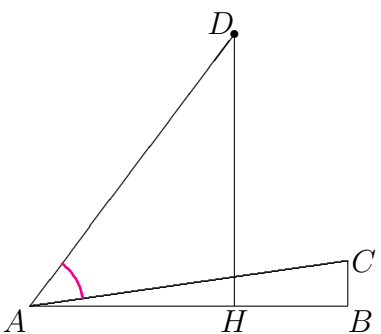
**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\frac{4}{3} - \operatorname{arctg}\frac{1}{7}\right) =$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

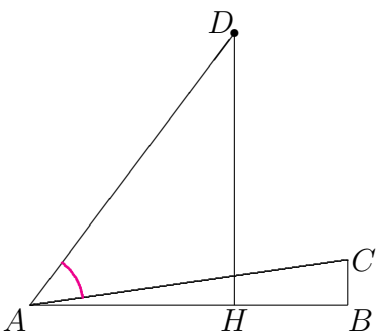
**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\frac{4}{3} - \operatorname{arctg}\frac{1}{7}\right) =$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\beta}{1 + \operatorname{tg}\alpha\operatorname{tg}\beta}.$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

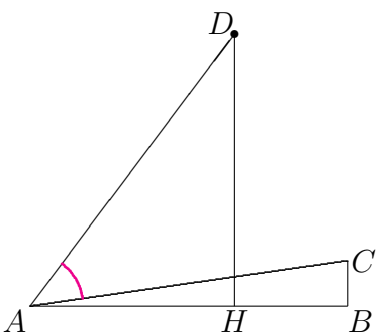
**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\frac{4}{3} - \operatorname{arctg}\frac{1}{7}\right) = \frac{\frac{4}{3} - \frac{1}{7}}{1 + \frac{4}{3}\cdot\frac{1}{7}} =$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\beta}{1 + \operatorname{tg}\alpha\operatorname{tg}\beta}.$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

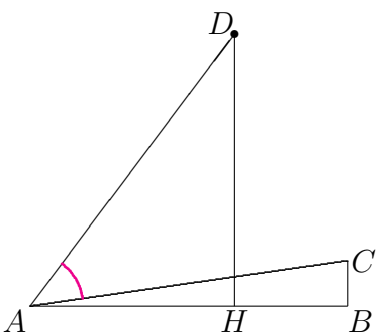
**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\frac{4}{3} - \operatorname{arctg}\frac{1}{7}\right) = \frac{\frac{4}{3} - \frac{1}{7}}{1 + \frac{4}{3}\cdot\frac{1}{7}} = \frac{28-3}{21+4} =$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\beta}{1 + \operatorname{tg}\alpha\operatorname{tg}\beta}.$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

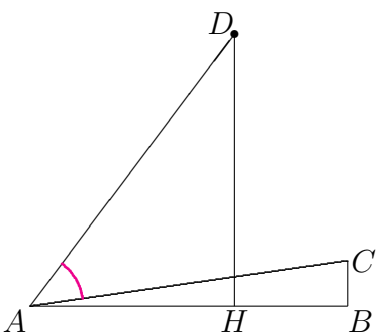
**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\frac{4}{3} - \operatorname{arctg}\frac{1}{7}\right) = \frac{\frac{4}{3} - \frac{1}{7}}{1 + \frac{4}{3}\cdot\frac{1}{7}} = \frac{28-3}{21+4} = 1.$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\beta}{1 + \operatorname{tg}\alpha\operatorname{tg}\beta}.$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

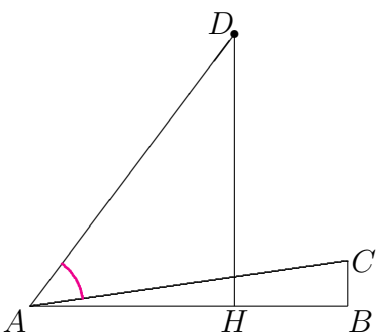
**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\frac{4}{3} - \operatorname{arctg}\frac{1}{7}\right) = \frac{\frac{4}{3} - \frac{1}{7}}{1 + \frac{4}{3}\cdot\frac{1}{7}} = \frac{28-3}{21+4} = 1.$$

Значит, $\angle CAD =$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.**

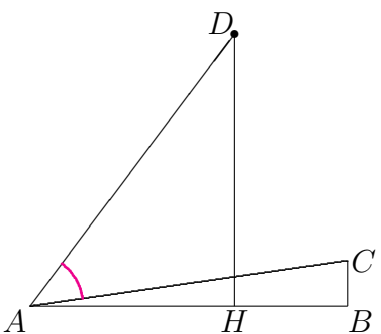
**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\frac{4}{3} - \operatorname{arctg}\frac{1}{7}\right) = \frac{\frac{4}{3} - \frac{1}{7}}{1 + \frac{4}{3}\cdot\frac{1}{7}} = \frac{28-3}{21+4} = 1.$$

Значит, $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

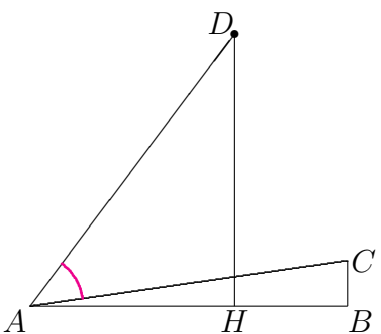
**I вариант решения.**

$$\angle CAD = \angle CAB - \angle DAB = \operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} - \operatorname{arctg}\frac{BC}{AB}.$$

$$\operatorname{arcsin}\frac{DH}{AD} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{AH} = \operatorname{arctg}\frac{DH}{\sqrt{AD^2 - DH^2}} = \operatorname{arctg}\frac{12}{9} = \operatorname{arctg}\frac{4}{3}.$$

$$\operatorname{tg}\angle CAD = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\frac{4}{3} - \operatorname{arctg}\frac{1}{7}\right) = \frac{\frac{4}{3} - \frac{1}{7}}{1 + \frac{4}{3}\cdot\frac{1}{7}} = \frac{28-3}{21+4} = 1.$$

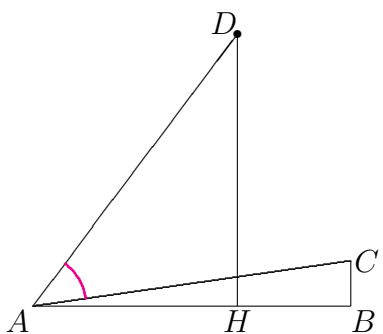
Значит, $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

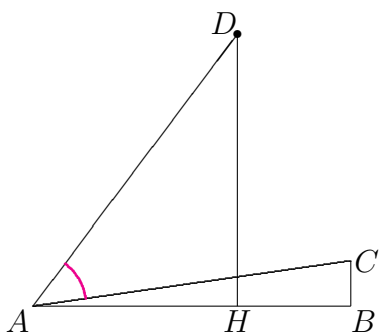
**II вариант решения.**



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

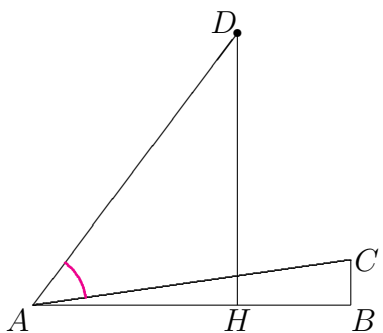
**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник.



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

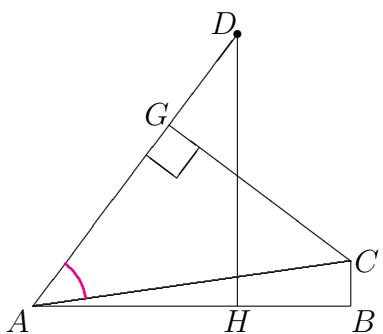
**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

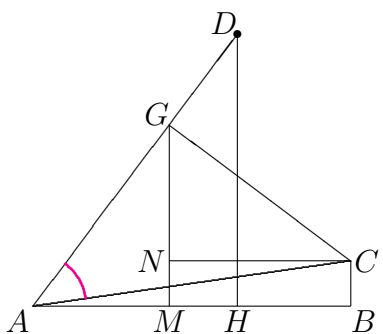
**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

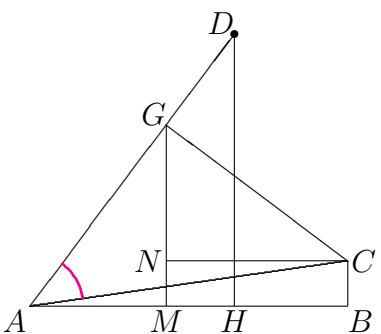


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$\overset{AB}{=}$

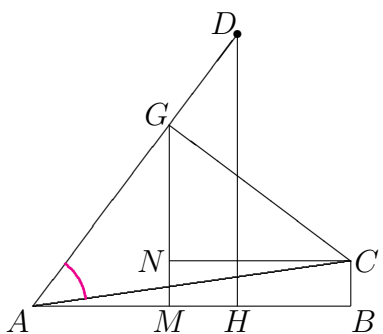


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$14 \overset{AB}{=}$

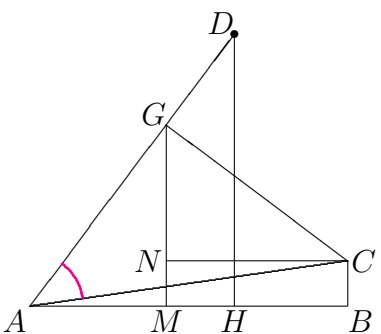


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$14 \overset{AB}{=} AM + NC =$

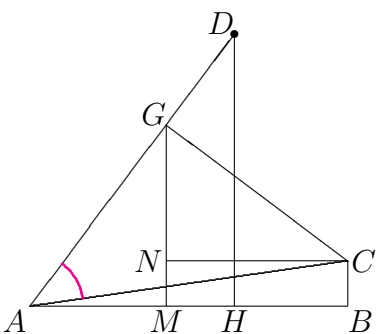


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - MN) \cdot \frac{4}{3}.$$



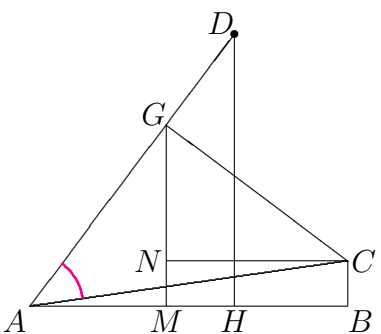
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \dfrac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \dfrac{4}{3}$.

$14 + \dfrac{8}{3} =$



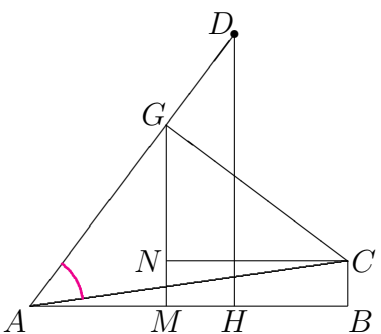
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM,$$



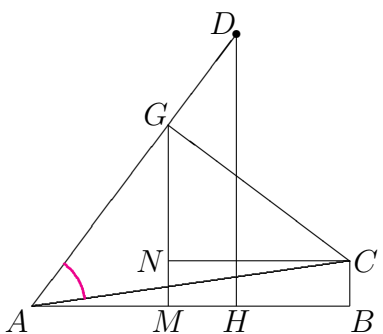
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM =$$



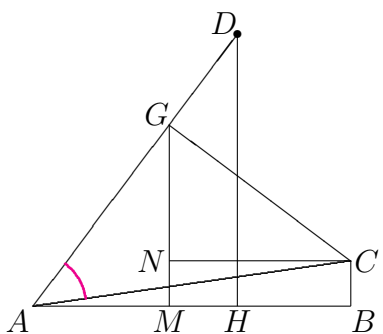
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} =$$



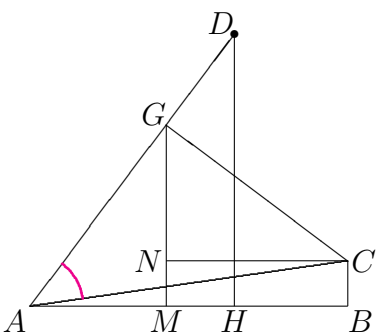
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8,$$



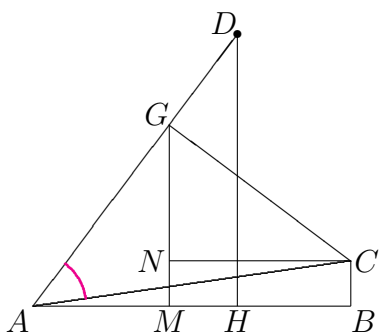
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN =$$



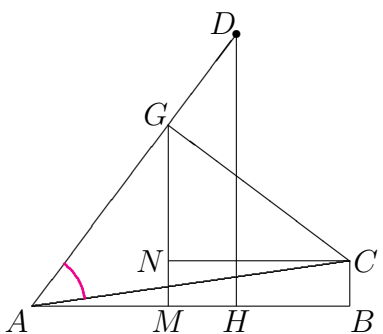
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 =$$



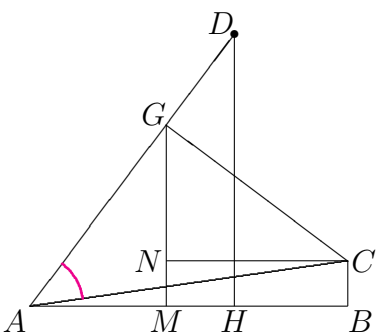
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

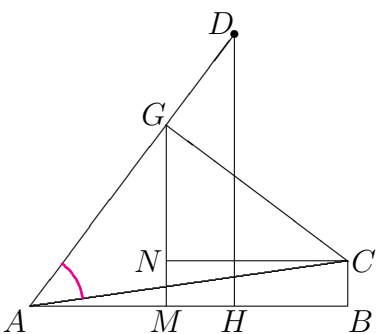
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$

$AG =$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

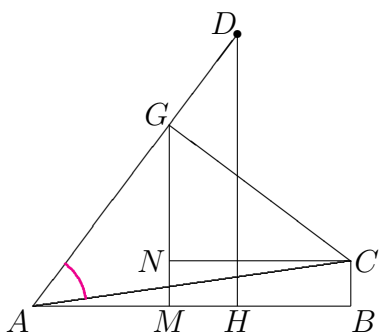
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$

$$AG = \frac{GM}{4/5} =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

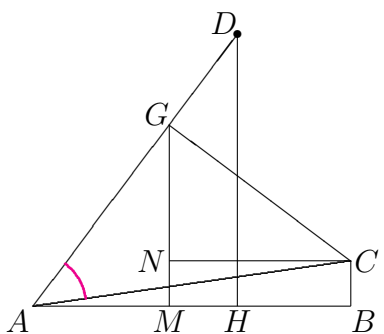
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$

$$AG = \frac{GM}{4/5} = 10,$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

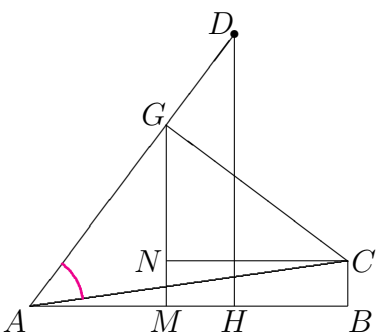
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$

$$AG = \frac{GM}{4/5} = 10, \quad GC =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

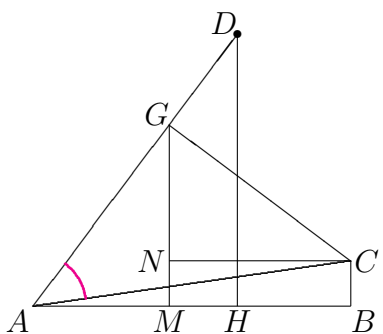
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$

$$AG = \frac{GM}{4/5} = 10, \quad GC = \frac{GN}{3/5} =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

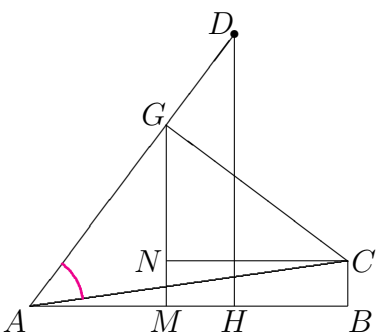
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$

$$AG = \frac{GM}{4/5} = 10, \quad GC = \frac{GN}{3/5} = 10 \quad \Rightarrow$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

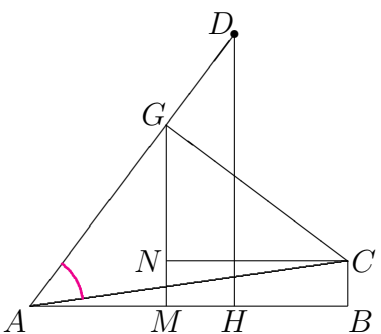
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$

$$AG = \frac{GM}{4/5} = 10, \quad GC = \frac{GN}{3/5} = 10 \quad \Rightarrow \quad AG = GC, \text{ значит,}$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

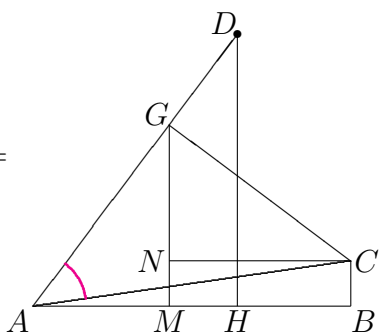
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$

$$AG = \frac{GM}{4/5} = 10, \quad GC = \frac{GN}{3/5} = 10 \quad \Rightarrow \quad AG = GC, \text{ значит, } \angle CAD =$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

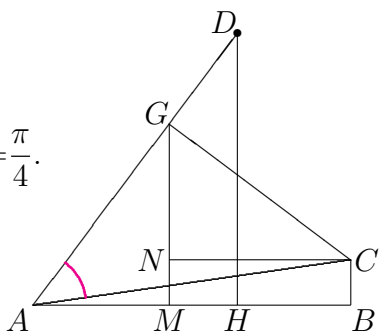
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$

$$AG = \frac{GM}{4/5} = 10, \quad GC = \frac{GN}{3/5} = 10 \quad \Rightarrow \quad AG = GC, \text{ значит, } \angle CAD = \frac{\pi}{4}.$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

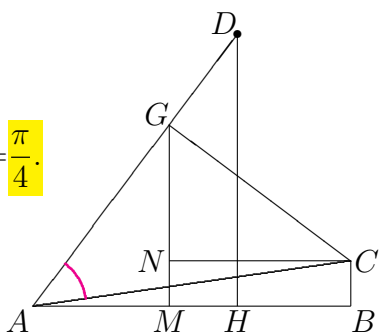
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**II вариант решения.** Надо включить искомый угол $CAD$ хороший треугольник. Например, в прямоугольный.

$$14 \overset{AB}{=} AM + NC = GM \cdot \frac{3}{4} + (GM - 2) \cdot \frac{4}{3}.$$

$$14 + \frac{8}{3} = \frac{9+16}{12} GM, \quad GM = \frac{200}{25} = 8, \quad GN = 8 - 2 = 6.$$

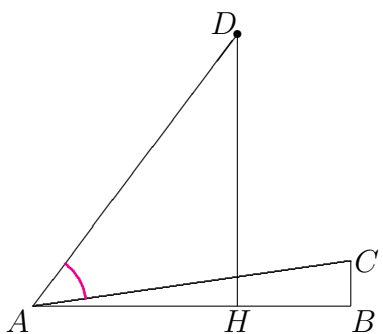
$$AG = \frac{GM}{4/5} = 10, \quad GC = \frac{GN}{3/5} = 10 \quad \Rightarrow \quad AG = GC, \text{ значит, } \angle CAD = \frac{\pi}{4}.$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

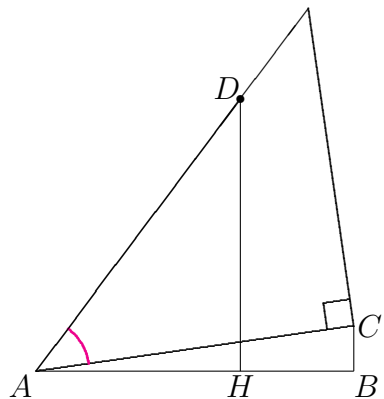
**III вариант решения.**



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

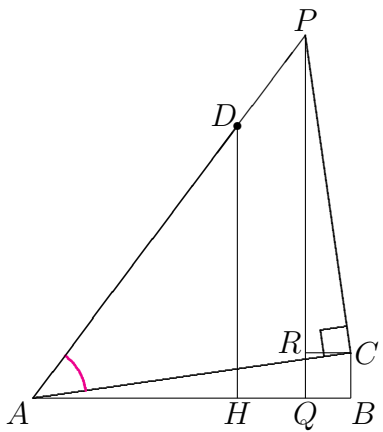
**III вариант решения.**



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

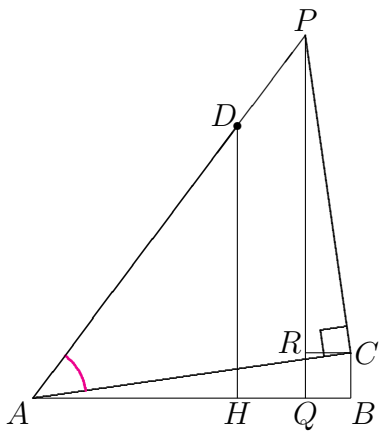


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim$

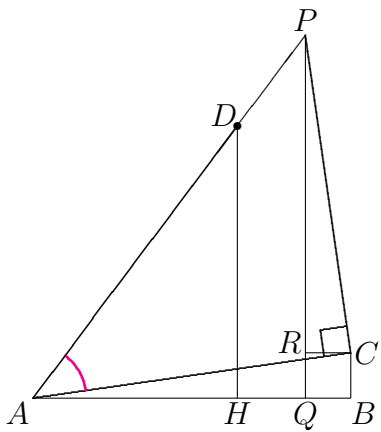


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$,

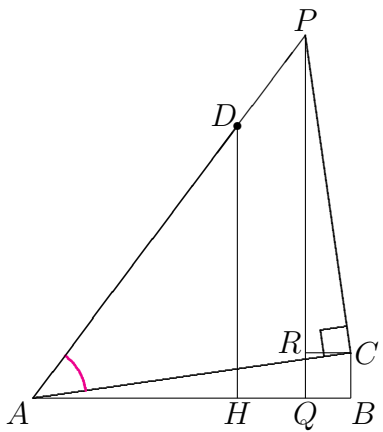


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC, \quad \dfrac{AB}{BC} =$

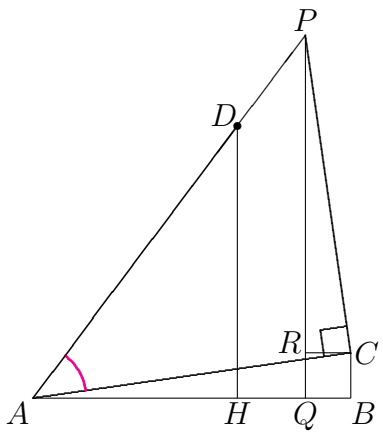


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC, \quad \dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} =$

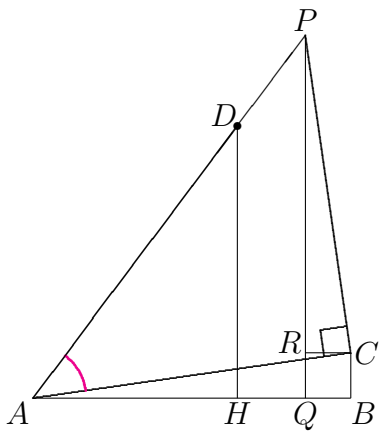


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

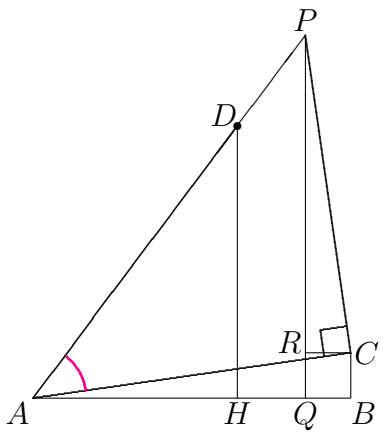


**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,



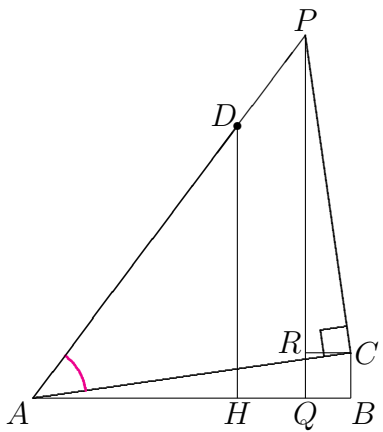
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} =$



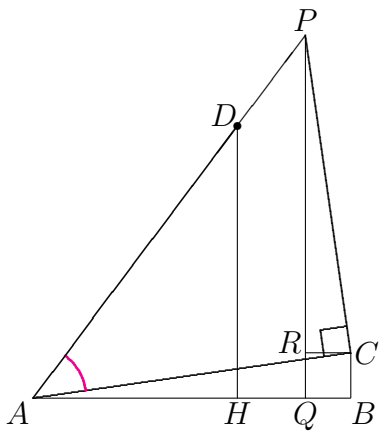
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} =$



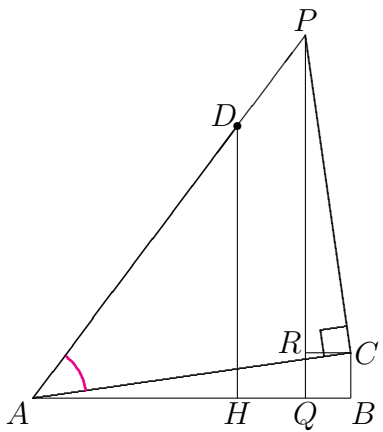
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} = \dfrac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}$,



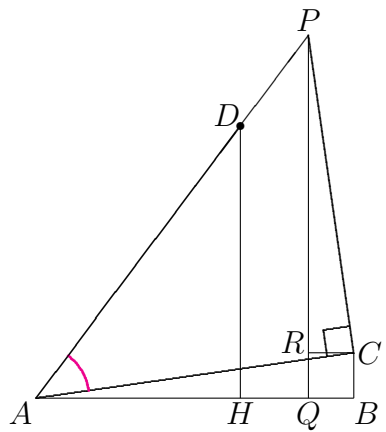
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} = \dfrac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}$, $(42 + 8)QB =$



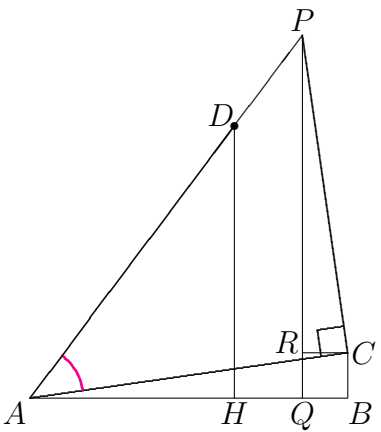
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$$\triangle ABC \sim \triangle PRC, \quad \frac{AB}{BC} = \frac{PR}{RC} = \frac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB},$$

$$\frac{14}{2} = \frac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}, \quad (42+8)QB = 112 - 12,$$



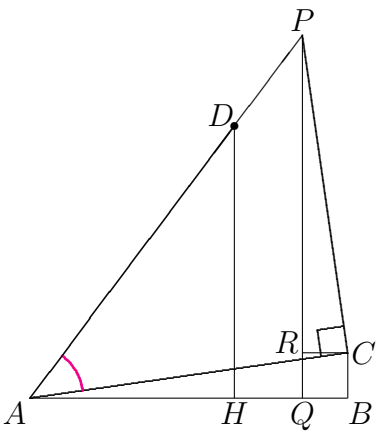
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} = \dfrac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}$, $(42+8)QB = 112 - 12$, $QB = 2 =$



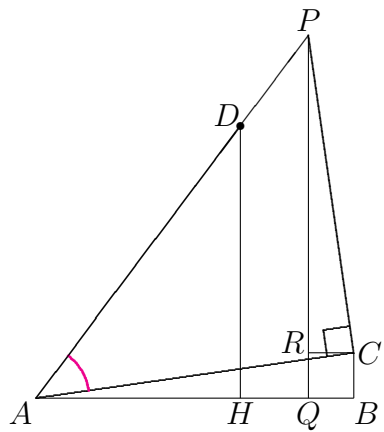
**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$$\triangle ABC \sim \triangle PRC, \quad \frac{AB}{BC} = \frac{PR}{RC} = \frac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB},$$

$$\frac{14}{2} = \frac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}, \quad (42+8)QB = 112 - 12, \quad QB = 2 = BC.$$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

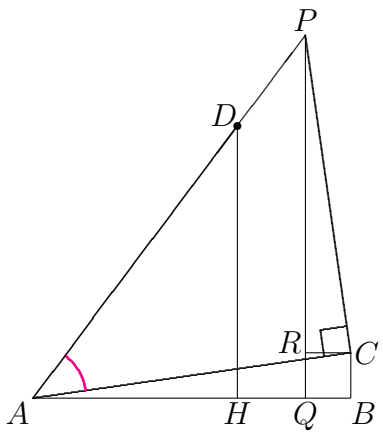
**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} = \dfrac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}$, $(42+8)QB = 112 - 12$, $QB = 2 = BC$.

Значит, $\triangle ABC = \triangle PRC$, откуда



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

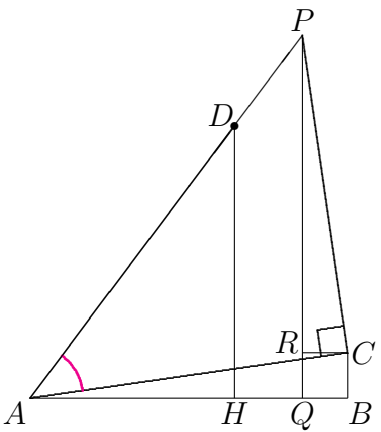
**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} = \dfrac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}$, $(42+8)QB = 112 - 12$, $QB = 2 = BC$.

Значит, $\triangle ABC = \triangle PRC$, откуда

$AC =$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

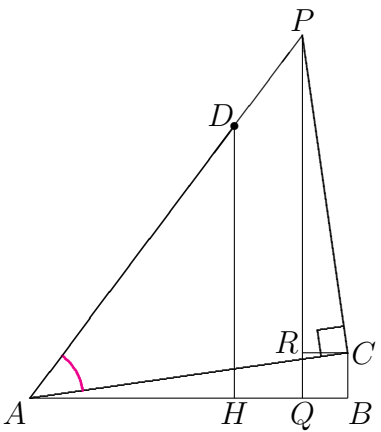
**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} = \dfrac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}$, $(42+8)QB = 112 - 12$, $QB = 2 = BC$.

Значит, $\triangle ABC = \triangle PRC$, откуда

$AC = PC \quad \Rightarrow$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

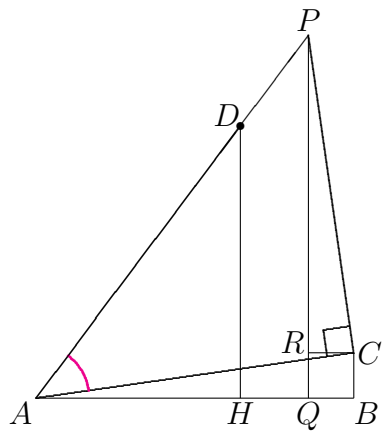
**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} = \dfrac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}$, $(42+8)QB = 112 - 12$, $QB = 2 = BC$.

Значит, $\triangle ABC = \triangle PRC$, откуда

$AC = PC \quad \Rightarrow \quad \angle CAD = \angle CAP =$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

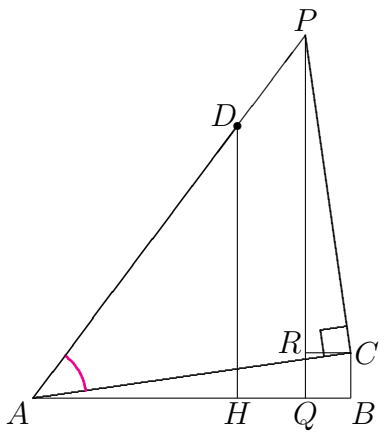
**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} = \dfrac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}$, $(42+8)QB = 112 - 12$, $QB = 2 = BC$.

Значит, $\triangle ABC = \triangle PRC$, откуда

$AC = PC \quad \Rightarrow \quad \angle CAD = \angle CAP = \dfrac{\pi - \angle ACP}{2} =$



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

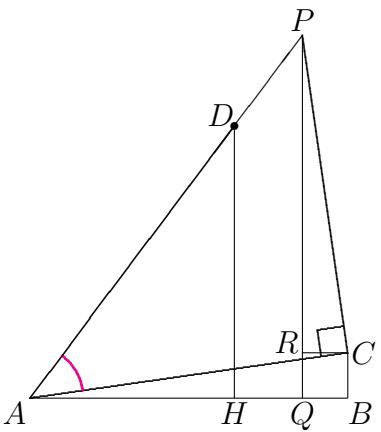
**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} = \dfrac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}$, $(42+8)QB = 112 - 12$, $QB = 2 = BC$.

Значит, $\triangle ABC = \triangle PRC$, откуда

$AC = PC \quad \Rightarrow \quad \angle CAD = \angle CAP = \dfrac{\pi - \angle ACP}{2} = \dfrac{\pi}{4}$.



**Задача 25.** В прямоугольном треугольнике длина катета $AB$ равен 14, длина катета $BC$ равна 2. Расстояние от точки $D$ до $A$ равно 15, а до прямой $AB$ равно 12. Угол $DAB$ острый, точки $D$ и $C$ находятся по одну сторону от прямой $D$. Найти величину угла $CAD$.

**Ответ.** $\angle CAD = \dfrac{\pi}{4}$.

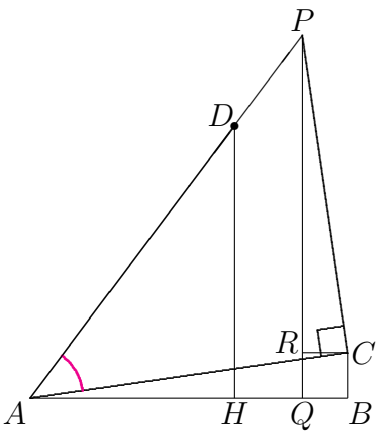
**III вариант решения.**

$\triangle ABC \sim \triangle PRC$, $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{PR}{RC} = \dfrac{(AB - QB)\cdot(4/3) - RQ}{QB}$,

$\dfrac{14}{2} = \dfrac{4(14 - QB) - 2\cdot 3}{3\cdot QB}$, $(42+8)QB = 112 - 12$, $QB = 2 = BC$.

Значит, $\triangle ABC = \triangle PRC$, откуда

$AC = PC \quad \Rightarrow \quad \angle CAD = \angle CAP = \dfrac{\pi - \angle ACP}{2} = \dfrac{\pi}{4}$.



# Решение задачи 26.

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

В данном случае можно было начать с построения окружности
или с построения окружности.

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

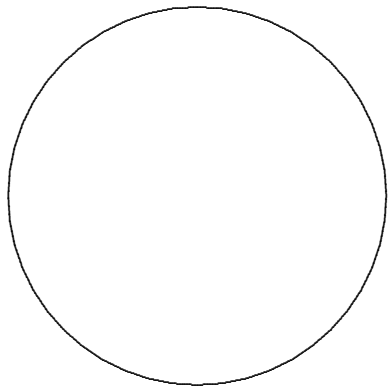
Начнем с построения окружности.

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

Начнем с построения окружности.

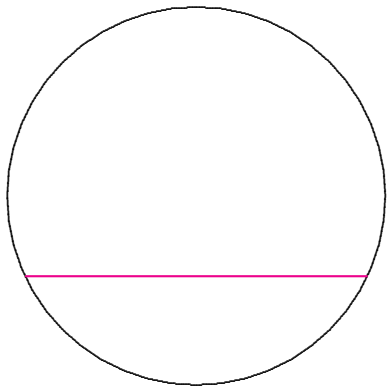


**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

Начнем с построения окружности.

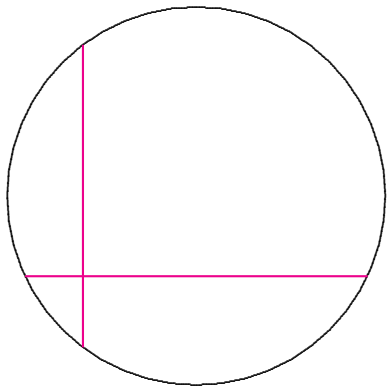


**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

Начнем с построения окружности.

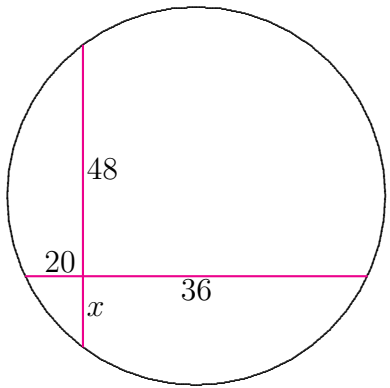


**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

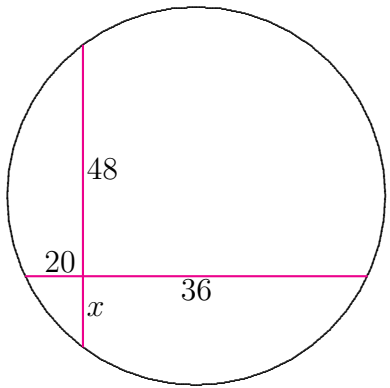
Сначала построим чертеж.

Начнем с построения окружности.



**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




Сначала построим чертеж.

Начнем с построения окружности.

Для удобства описания решения обозначим вершины буквами.

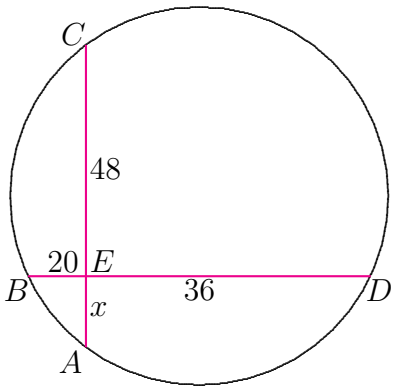
**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

Начнем с построения окружности.

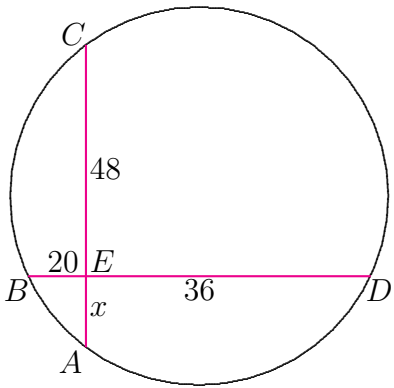
Для удобства описания решения обозначим вершины буквами.



**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

Включим искомый отрезок и отрезки известной длины в треугольники.

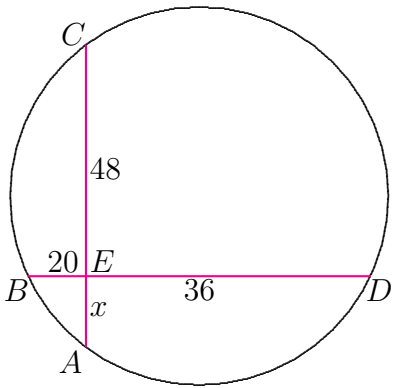


**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

Включим искомый отрезок и отрезки известной длины в треугольники.

Например, так.

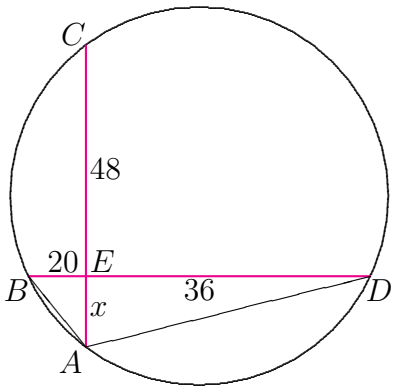


**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

Включим искомый отрезок и отрезки известной длины в треугольники.

Например, так.

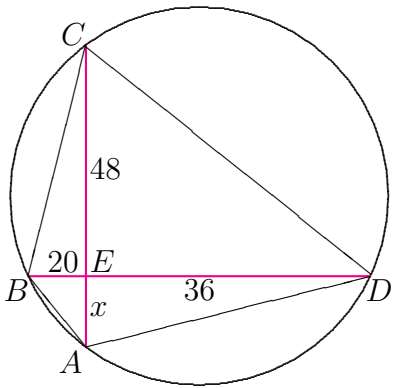


**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

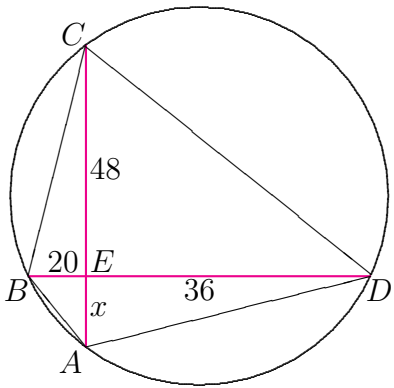
Включим искомый отрезок и отрезки известной длины в треугольники.

Например, так.



**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

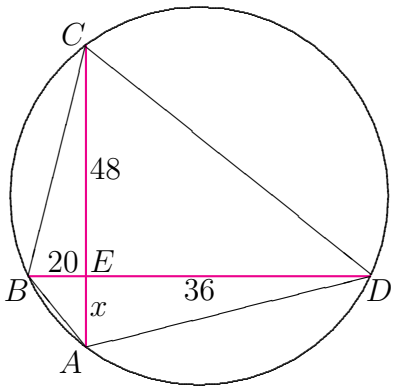



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$BC^2 =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

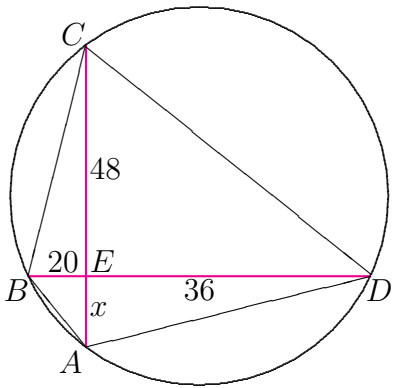



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$BC^2 = BE^2 + CE^2 =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

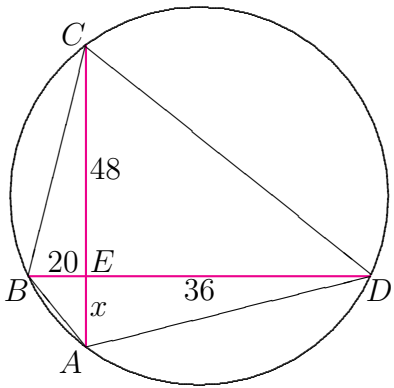



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$BC^2 = BE^2 + CE^2 = 20^2 + 48^2 =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

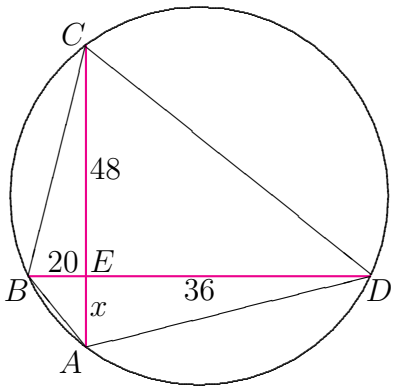



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$BC^2 = BE^2 + CE^2 = 20^2 + 48^2 = 4^2(5^2 + 12^2) =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

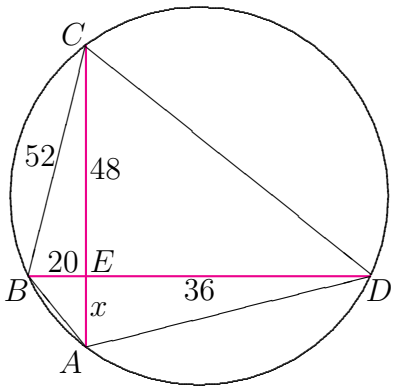



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$BC^2 = BE^2 + CE^2 = 20^2 + 48^2 = 4^2(5^2 + 12^2) = 52^2$.

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

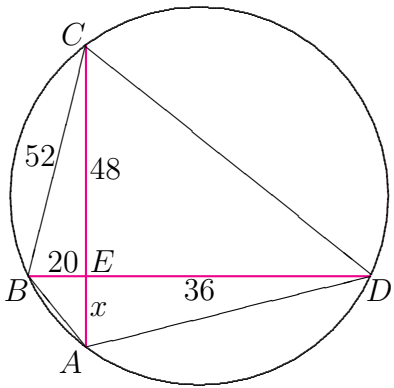



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$BC^2 = BE^2 + CE^2 = 20^2 + 48^2 = 4^2(5^2 + 12^2) = 52^2$.

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

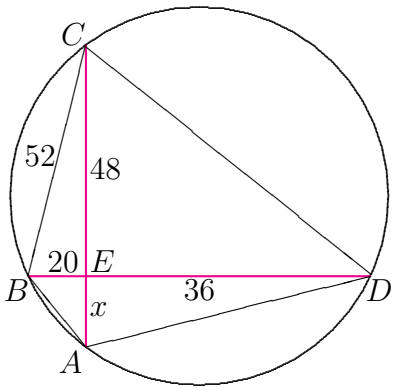



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$CD^2 =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

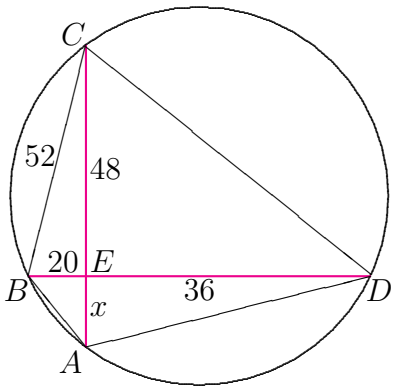



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$CD^2 = DE^2 + CE^2 =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

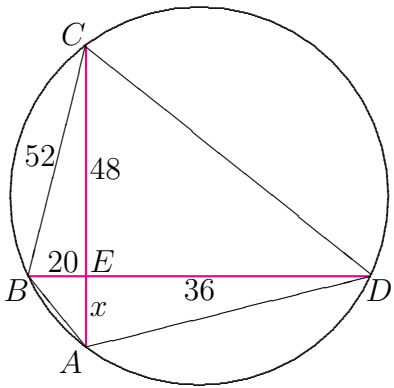



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$CD^2 = DE^2 + CE^2 = 36^2 + 48^2 =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

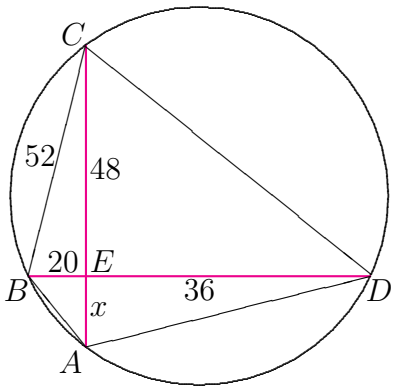



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$CD^2 = DE^2 + CE^2 = 36^2 + 48^2 = 12^2(3^2 + 4^2) =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

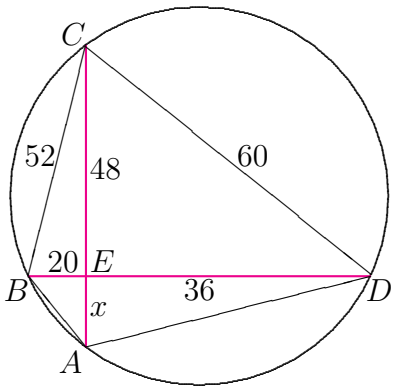



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$CD^2 = DE^2 + CE^2 = 36^2 + 48^2 = 12^2(3^2 + 4^2) = 60^2$.

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

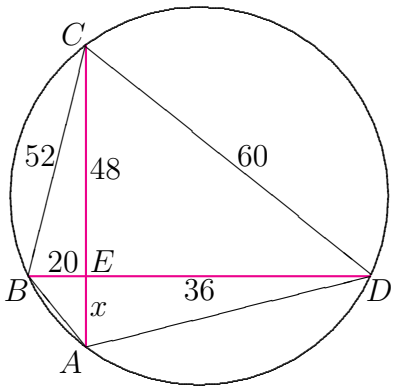



**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$CD^2 = DE^2 + CE^2 = 36^2 + 48^2 = 12^2(3^2 + 4^2) = 60^2$.

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**



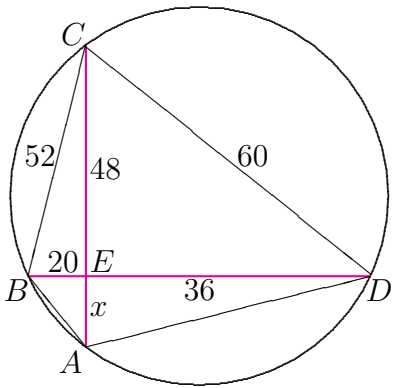

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$$S_{\triangle ACD} =$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около** $\triangle BCD$ **и** $\triangle ACD$**.**

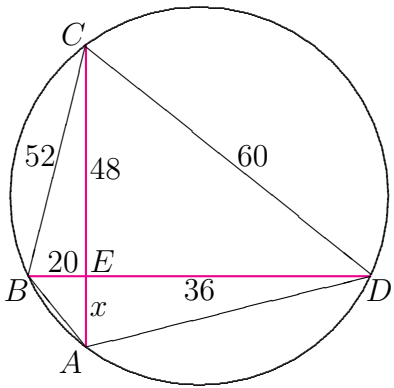



$$= \frac{1}{2} AC \cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=}$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

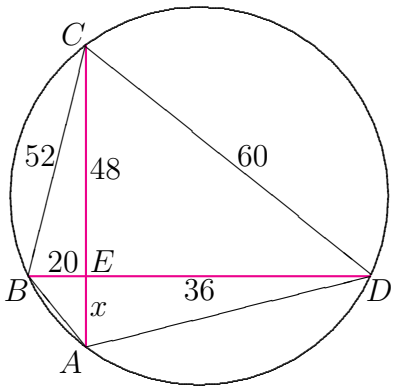



$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=}$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

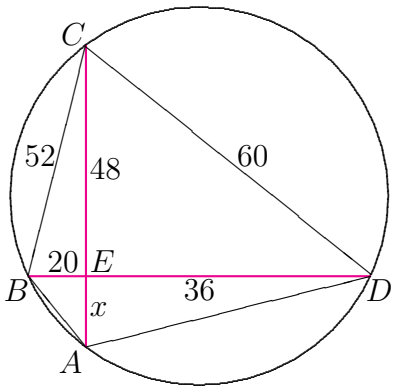



$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} =$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

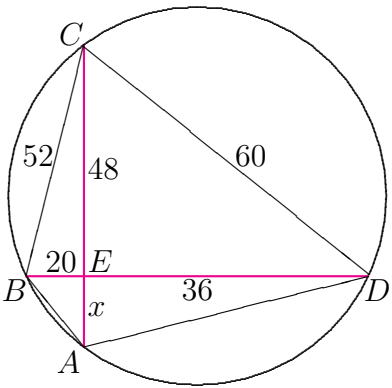



$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R},$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

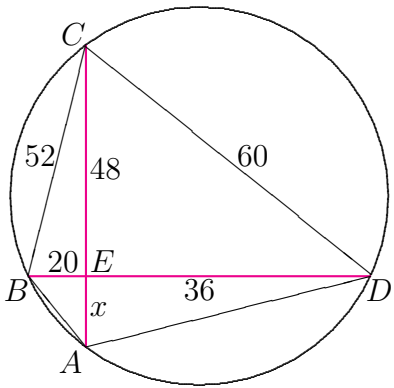



$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R},\quad 6R =$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

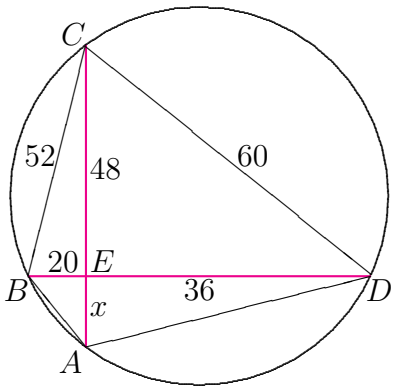



$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R}, \quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

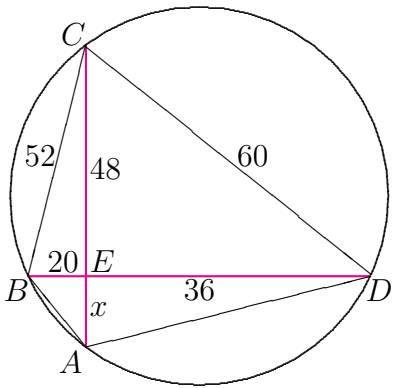



$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}=S_{\triangle BCD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R},\quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**



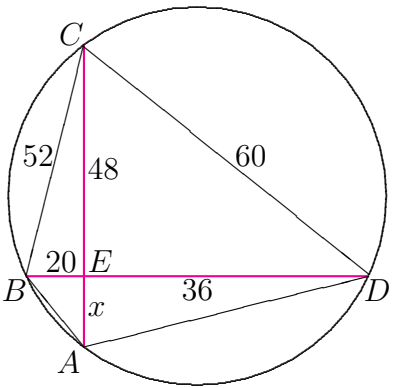

$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R}, \quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

$$= \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=}$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**



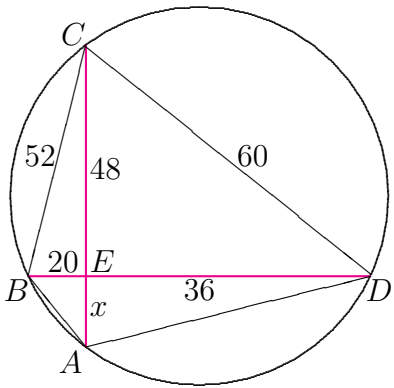

$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R}, \quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=}$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**



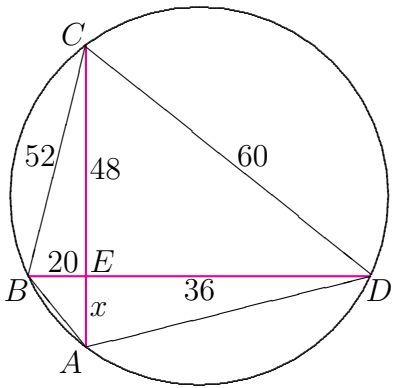

$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R}, \quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} =$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**



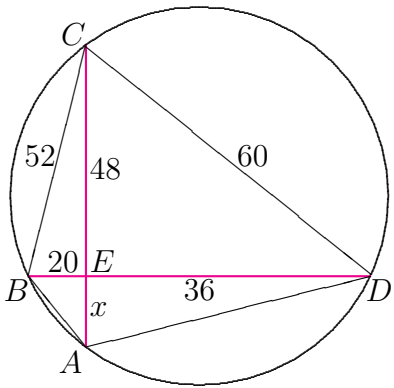

$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R}, \quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R},$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**



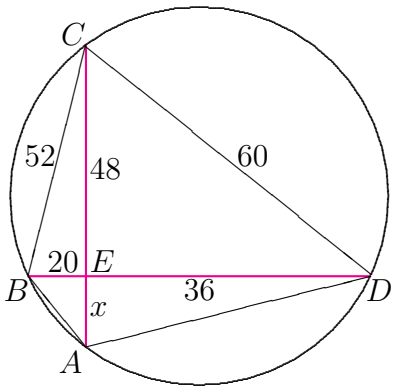

$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R},\quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R},\quad R =$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**



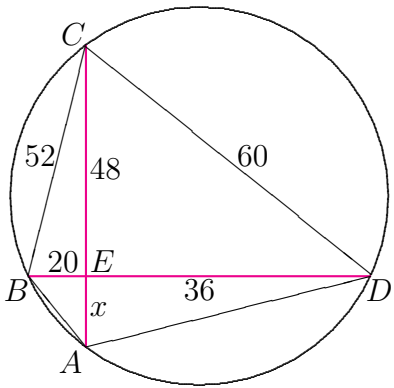

$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R},\quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R},\quad R = \frac{65}{2}.$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**




$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R}, \quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

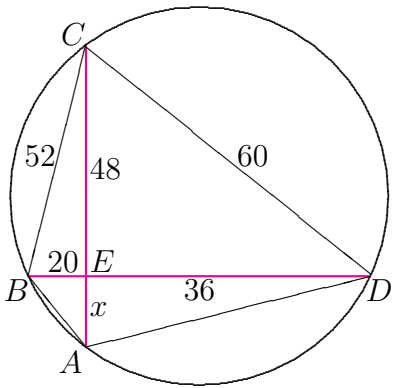
$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R}, \quad R = \frac{65}{2}.$$

$$5\sqrt{x^2+36^2} =$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**




$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R}, \quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

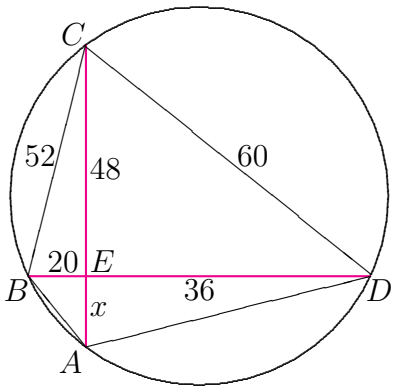
$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R}, \quad R = \frac{65}{2}.$$

$$5\sqrt{x^2+36^2} = 3\cdot 65,$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**




$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R}, \quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

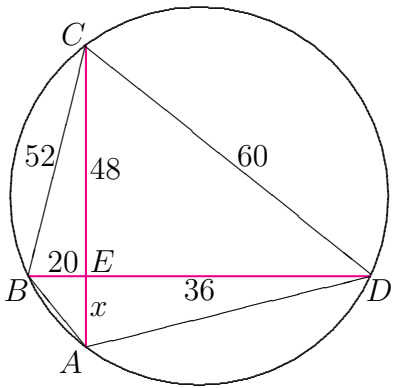
$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R}, \quad R = \frac{65}{2}.$$

$$5\sqrt{x^2+36^2} = 3\cdot 65, \quad x^2+36^2 =$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**




$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R}, \quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

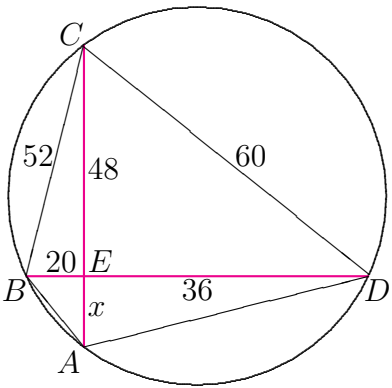
$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R}, \quad R = \frac{65}{2}.$$

$$5\sqrt{x^2+36^2} = 3\cdot 65, \quad x^2+36^2 = 39^2,$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**




$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R},\quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

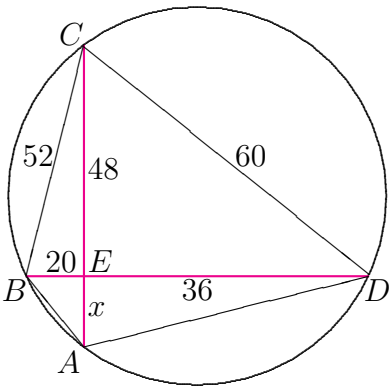
$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R},\quad R = \frac{65}{2}.$$

$$5\sqrt{x^2+36^2} = 3\cdot 65,\quad x^2+36^2 = 39^2,\quad x^2 =$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**




$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R}, \quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

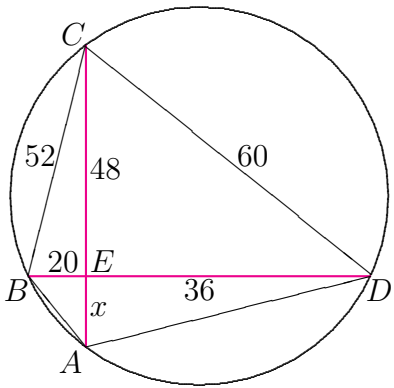
$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R}, \quad R = \frac{65}{2}.$$

$$5\sqrt{x^2+36^2} = 3\cdot 65, \quad x^2+36^2 = 39^2, \quad x^2 = (39^2-36^2) =$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**




$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R},\quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

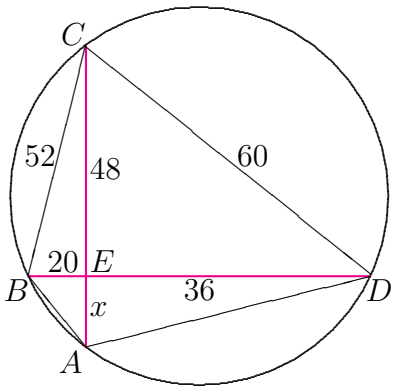
$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R},\quad R = \frac{65}{2}.$$

$$5\sqrt{x^2+36^2} = 3\cdot 65,\quad x^2+36^2 = 39^2,\quad x^2 = (39^2-36^2) = (39-36)(39+36) =$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**




$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R},\quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R},\quad R = \frac{65}{2}.$$

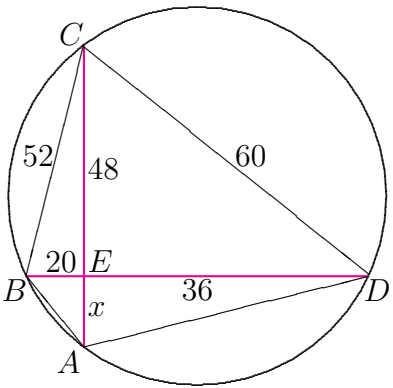
$$5\sqrt{x^2+36^2} = 3\cdot 65,\quad x^2+36^2 = 39^2,\quad x^2 = (39^2-36^2) = (39-36)(39+36) = 3\cdot 75.$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$



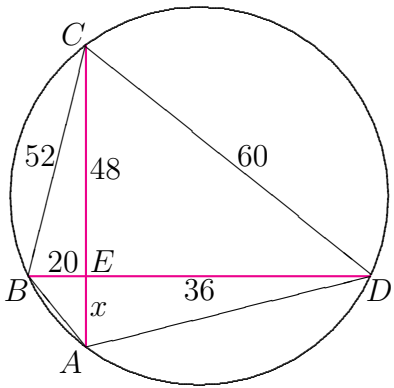

$$\frac{1}{2}(x+48)\cdot 36 = \frac{1}{2}AC\cdot DE \overset{S_{\triangle ACD}}{=} \frac{AC\cdot CD\cdot AD}{4R} = \frac{(x+48)\cdot 60\cdot\sqrt{x^2+36^2}}{4R},\quad 6R = 5\sqrt{x^2+36^2}.$$

$$\frac{1}{2}(20+36)\cdot 48 = \frac{1}{2}BD\cdot CE \overset{S_{\triangle BCD}}{=} \frac{BC\cdot CD\cdot BD}{4R} = \frac{52\cdot 60\cdot(20+36)}{4R},\quad R = \frac{65}{2}.$$

$$5\sqrt{x^2+36^2} = 3\cdot 65,\quad x^2+36^2 = 39^2,\quad x^2 = (39^2-36^2) = (39-36)(39+36) = 3\cdot 75.$$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**



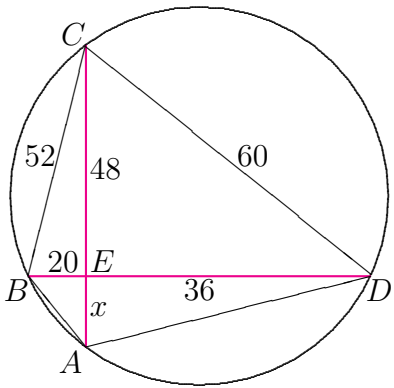

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$

**Решение с помощью подобия треугольников.**

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

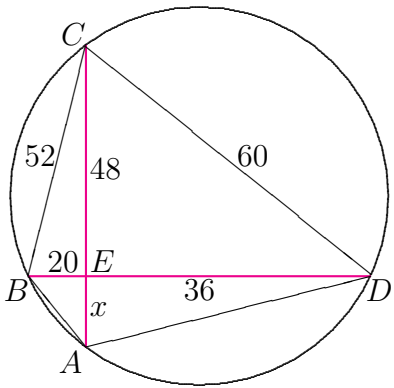
$\boxed{x = 15.}$

**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA.$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$

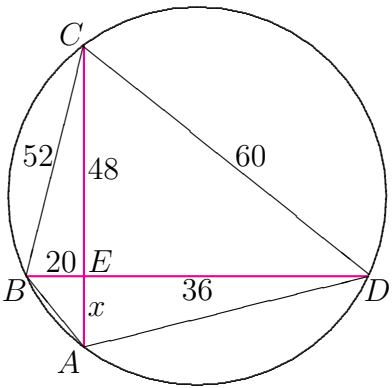
**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA$.

«По двум углам»:

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$

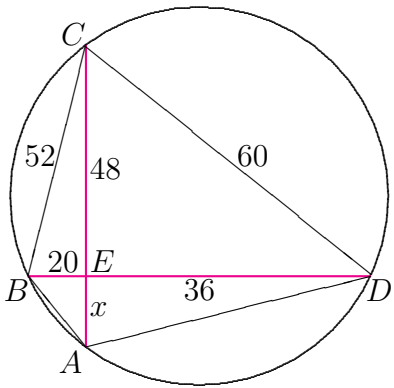
**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA$.

«По двум углам»: $\angle CEB = \dfrac{\pi}{2} =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$

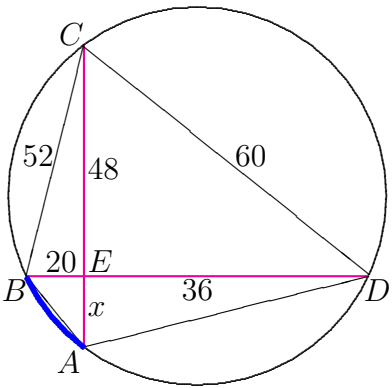
**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA$.

«По двум углам»: $\angle CEB = \dfrac{\pi}{2} = \angle DEA$,

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$

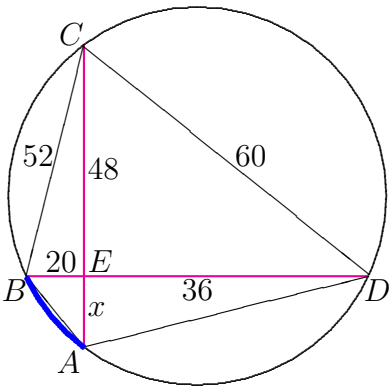
**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA$.

«По двум углам»: $\angle CEB = \dfrac{\pi}{2} = \angle DEA$,

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$

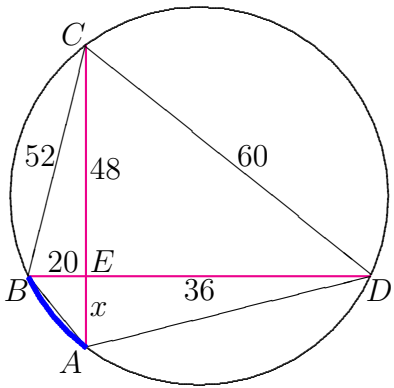
**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA$.

«По двум углам»: $\angle CEB = \dfrac{\pi}{2} = \angle DEA, \quad \angle BCA =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

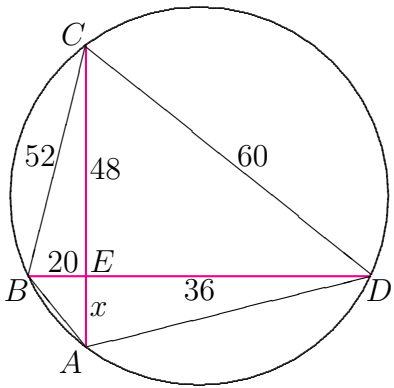
$\boxed{x = 15.}$

**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA$.

«По двум углам»: $\angle CEB = \dfrac{\pi}{2} = \angle DEA, \quad \angle BCA = \angle BDA.$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.




**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

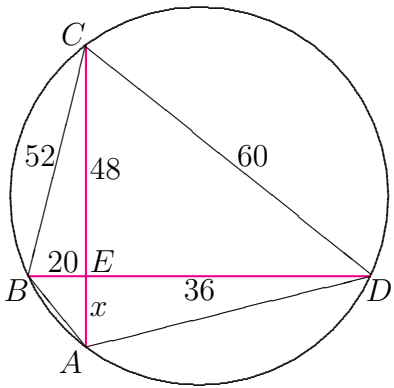
$\boxed{x = 15.}$

**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA$.

$\frac{AE}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$,

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.




**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

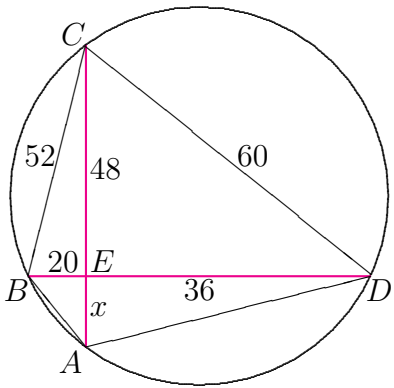
$\boxed{x = 15.}$

**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA.$

$\dfrac{AE}{\phantom{xx}} = \dfrac{ED}{\phantom{xx}},$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.




**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

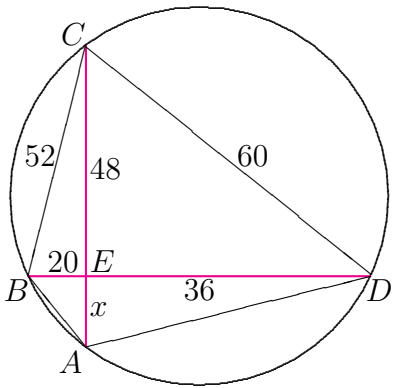
$\boxed{x = 15.}$

**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA$.

$\dfrac{AE}{BE} = \dfrac{ED}{\square}$,

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.




**Ответ.**

**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$

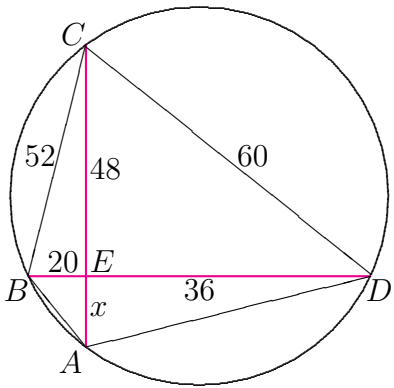
**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA.$

$\dfrac{AE}{BE} = \dfrac{ED}{EC}$, $\quad \dfrac{x}{20} =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$

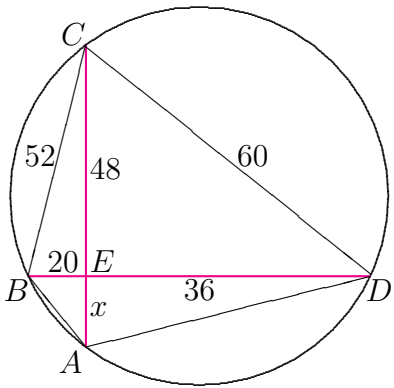
**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA.$

$\dfrac{AE}{BE} = \dfrac{ED}{EC}$, $\quad \dfrac{x}{20} = \dfrac{36}{48}$,

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$

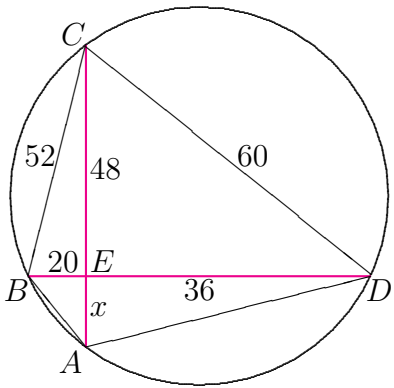
**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA.$

$\dfrac{AE}{BE} = \dfrac{ED}{EC}, \quad \dfrac{x}{20} = \dfrac{36}{48}, \quad x =$

**Задача 26.** Две взаимно перпендикулярные хорды окружности точкой их пересечения делятся на отрезки: у первой они имеют длину 20 и 36, у второй один из отрезков имеет длину 48. Найти длину второго отрезка на последней хорде.

**Ответ.**




**Решение с помощью окружности, описанной около $\triangle BCD$ и $\triangle ACD$.**

$\boxed{x = 15.}$

**Решение с помощью подобия треугольников.**

$\triangle CEB \sim \triangle DEA.$

$\dfrac{AE}{BE} = \dfrac{ED}{EC}, \quad \dfrac{x}{20} = \dfrac{36}{48}, \quad x = 15.$

# Решение задачи 27.

**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

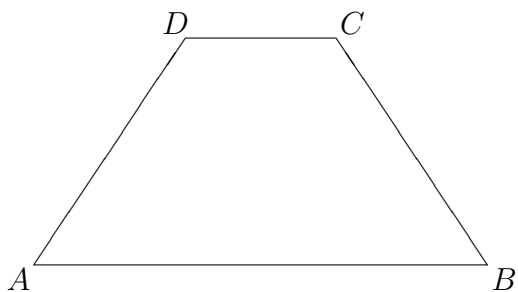
В данном случае это не сложно.

**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

В данном случае это не сложно.

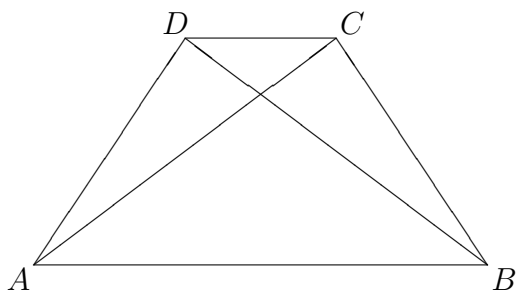


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

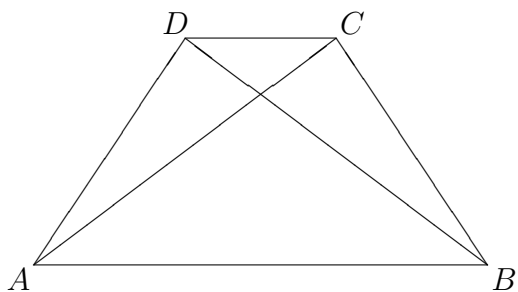
В данном случае это не сложно.



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

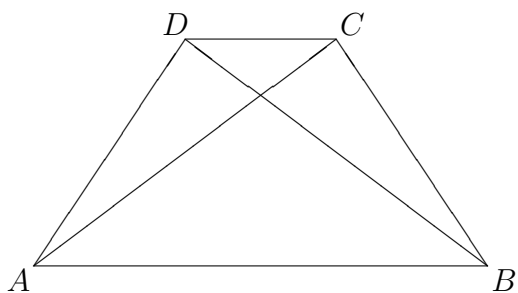
Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника:



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

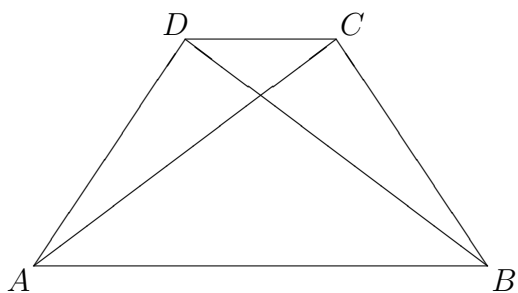
Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона,



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

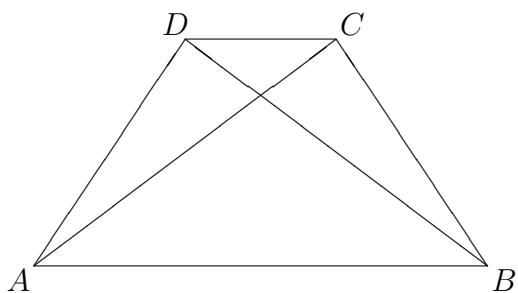
Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности,



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

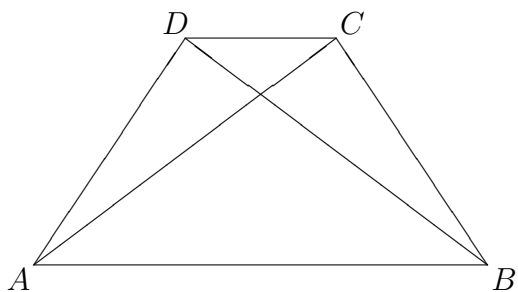
Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности, длины сторон и синус угла между ними,



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

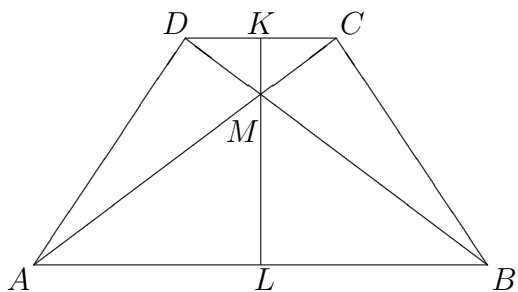
Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности, длины сторон и синус угла между ними, высота треугольника.



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности, длины сторон и синус угла между ними, высота треугольника.

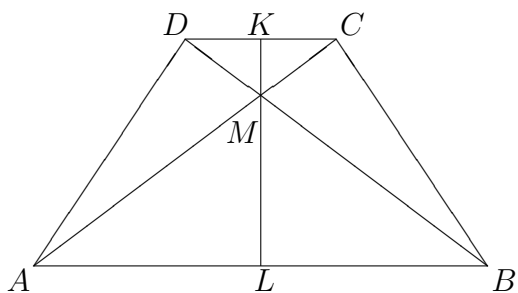


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности, длины сторон и синус угла между ними, высота треугольника.

Надо найти площадь

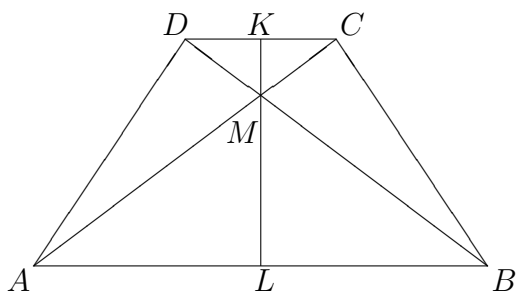


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности, длины сторон и синус угла между ними, высота треугольника.

Надо найти площадь $\triangle AMD$.

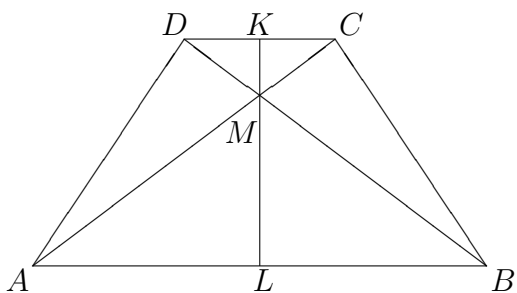


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности, длины сторон и синус угла между ними, высота треугольника.

Надо найти площадь $\triangle AMD$.

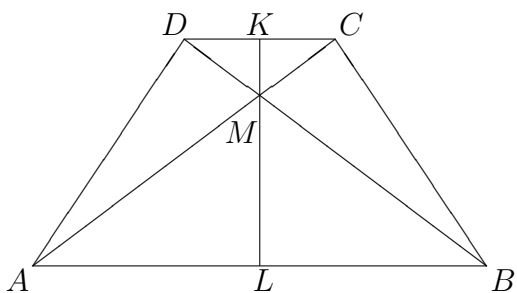


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности, длины сторон и синус угла между ними, высота треугольника.

Надо найти площадь $\triangle AMD$.



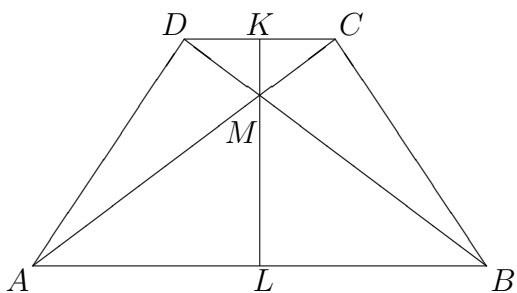
**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности, длины сторон и синус угла между ними, высота треугольника.

Надо найти площадь $\triangle AMD$.

У треугольников $AMB$ и $AMD$



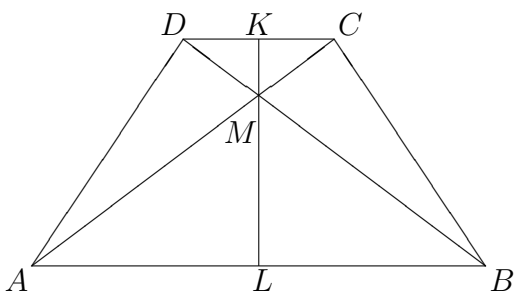
**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности, длины сторон и синус угла между ними, высота треугольника.

Надо найти площадь $\triangle AMD$.

У треугольников $AMB$ и $AMD$ общая высота.



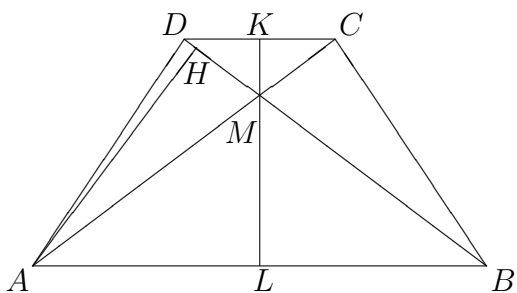
**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

Базовые ассоциации с понятием площадь треугольника: формула Герона, вписанная и описанная окружности, длины сторон и синус угла между ними, высота треугольника.

Надо найти площадь $\triangle AMD$.

У треугольников $AMB$ и $AMD$ общая высота.

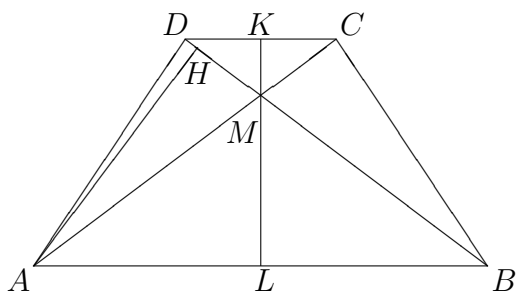


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD$

(поскольку

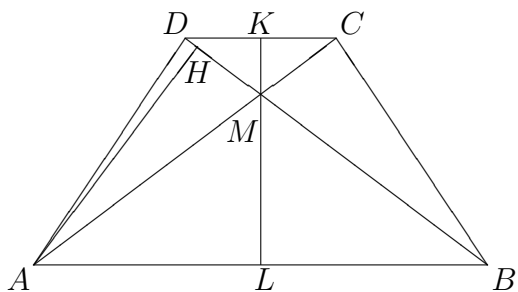


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD$

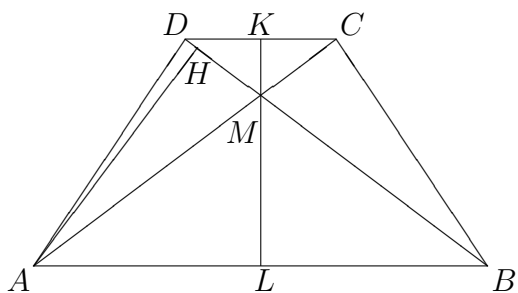
(поскольку $\angle AMB = \angle CMD$ и $\angle CAB = \angle ACD$).



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

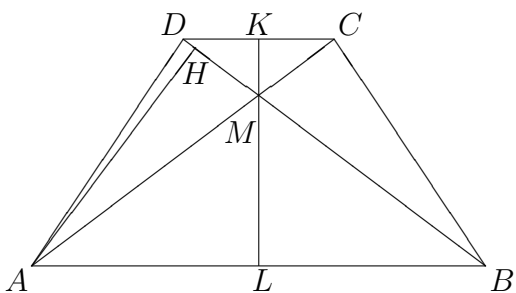
$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} =$



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

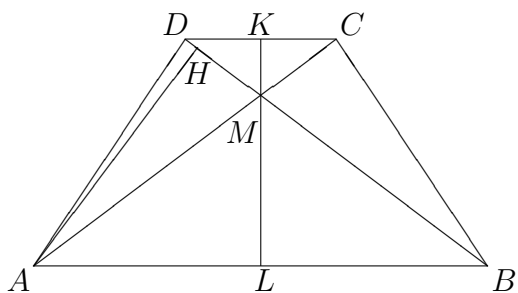
$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} =$



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \frac{AB}{CD} = \frac{MB}{MD} = \frac{ML}{KM} = \lambda$$

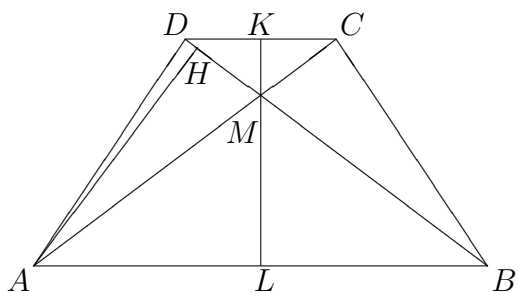


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \frac{AB}{CD} = \frac{MB}{MD} = \frac{ML}{KM} = \lambda$$

$$\begin{cases} \qquad = 2S_{\triangle AMB} \end{cases}$$

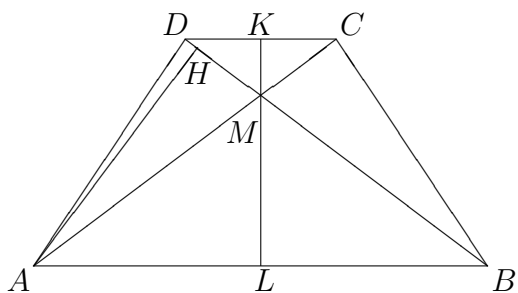


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} \end{cases}$

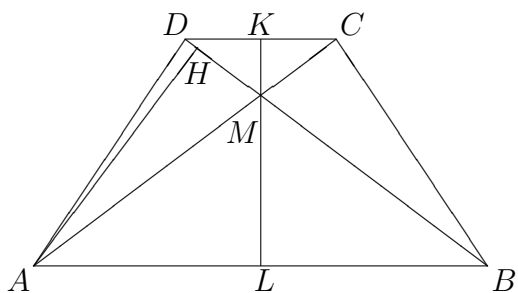


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \frac{AB}{CD} = \frac{MB}{MD} = \frac{ML}{KM} = \lambda$$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML \end{cases}$$

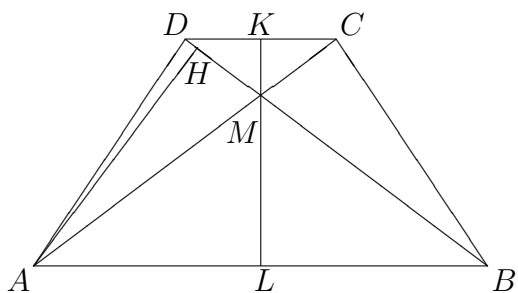


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \end{cases}$$

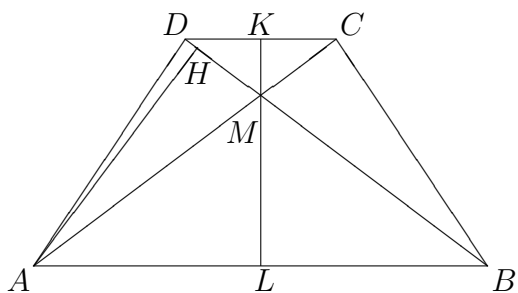


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \frac{AB}{CD} = \frac{MB}{MD} = \frac{ML}{KM} = \lambda$$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ \quad = 2S_{\triangle AMB} \end{cases}$$

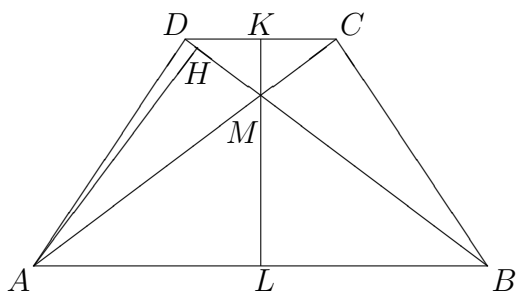


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} \end{cases}$$

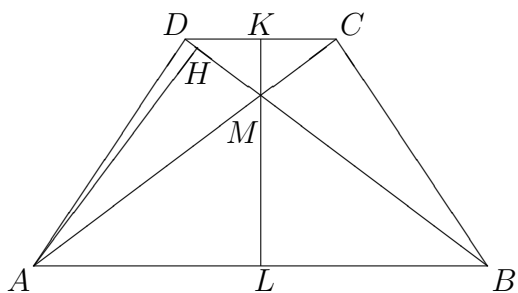


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = \end{cases}$$

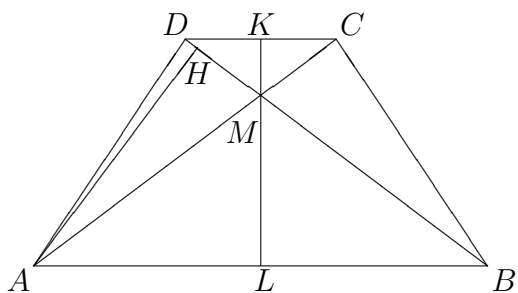


**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$



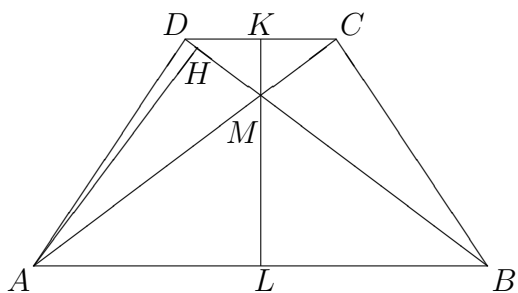
**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$

$\lambda^2 =$



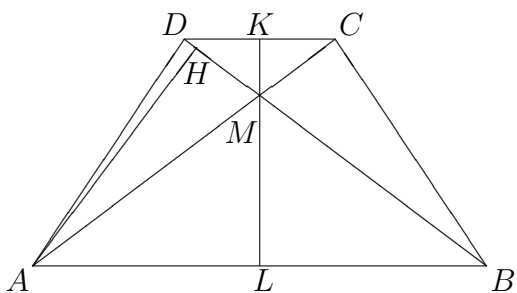
**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$

$$\lambda^2 = \frac{2 \cdot 36}{2 \cdot 16},$$



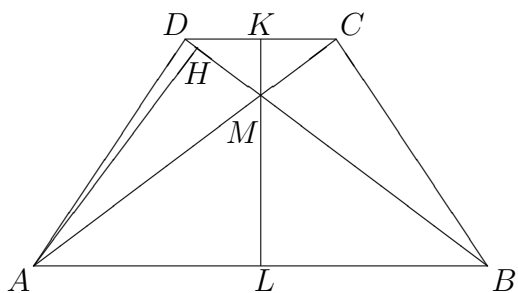
**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$

$\lambda^2 = \dfrac{2 \cdot 36}{2 \cdot 16}, \quad \lambda =$



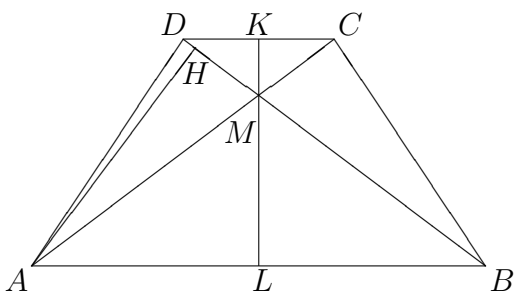
**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$

$$\lambda^2 = \frac{2 \cdot 36}{2 \cdot 16}, \quad \lambda = \frac{3}{2}.$$



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

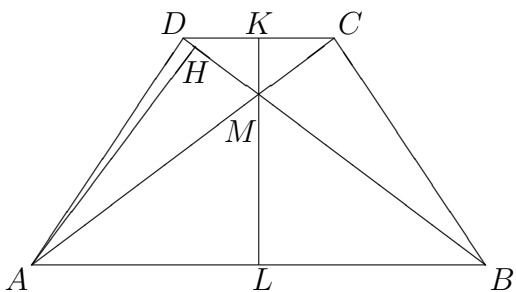
**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$

$\lambda^2 = \dfrac{2 \cdot 36}{2 \cdot 16}, \quad \lambda = \dfrac{3}{2}.$

$\lambda = \dfrac{MB}{DM} \Rightarrow$



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

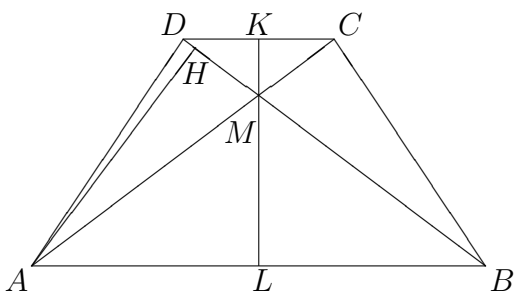
**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$

$\lambda^2 = \dfrac{2 \cdot 36}{2 \cdot 16}, \quad \lambda = \dfrac{3}{2}.$

$\lambda = \dfrac{MB}{DM} \Rightarrow S_{\triangle AMB} =$



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

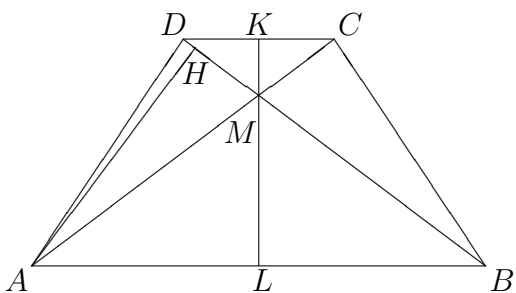
**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$

$\lambda^2 = \dfrac{2 \cdot 36}{2 \cdot 16}, \quad \lambda = \dfrac{3}{2}.$

$\lambda = \dfrac{MB}{DM} \Rightarrow S_{\triangle AMB} = \dfrac{1}{\lambda} \cdot S_{\triangle DMA} =$



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

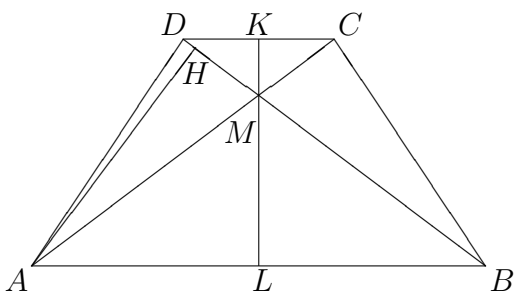
**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$

$\lambda^2 = \dfrac{2 \cdot 36}{2 \cdot 16}, \quad \lambda = \dfrac{3}{2}.$

$\lambda = \dfrac{MB}{DM} \Rightarrow S_{\triangle AMB} = \dfrac{1}{\lambda} \cdot S_{\triangle DMA} = \dfrac{1}{3/2} \cdot 36 =$



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

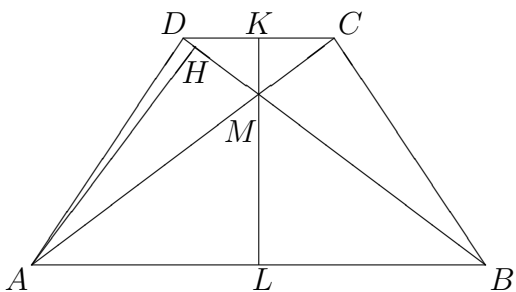
**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$

$\lambda^2 = \dfrac{2 \cdot 36}{2 \cdot 16}, \quad \lambda = \dfrac{3}{2}.$

$\lambda = \dfrac{MB}{DM} \Rightarrow S_{\triangle AMB} = \dfrac{1}{\lambda} \cdot S_{\triangle DMA} = \dfrac{1}{3/2} \cdot 36 = 24.$



**Задача 27.** В равнобедренной трапеции проведены диагонали. Площадь треугольника с вершинами, совпадающими с концами нижнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 36, а площадь треугольника с вершинами верхнего основания трапеции и точкой пересечения диагоналей, равна 16. Найдите площади треугольника, с вершинами в концах одной из боковых сторон и точке пересечения диагоналей.

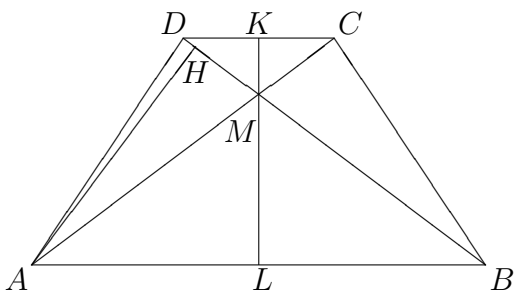
**Ответ.**

$\triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \dfrac{AB}{CD} = \dfrac{MB}{MD} = \dfrac{ML}{KM} = \lambda$

$$\begin{cases} 2 \cdot 36 = 2S_{\triangle AMB} = AB \cdot ML = \lambda CD \cdot \lambda \cdot KM, \\ 2 \cdot 16 = 2S_{\triangle AMB} = CD \cdot MK. \end{cases}$$

$\lambda^2 = \dfrac{2 \cdot 36}{2 \cdot 16}, \quad \lambda = \dfrac{3}{2}.$

$\lambda = \dfrac{MB}{DM} \Rightarrow S_{\triangle AMB} = \dfrac{1}{\lambda} \cdot S_{\triangle DMA} = \dfrac{1}{3/2} \cdot 36 = 24.$



# Решение задачи 28.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Сначала построим чертеж.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

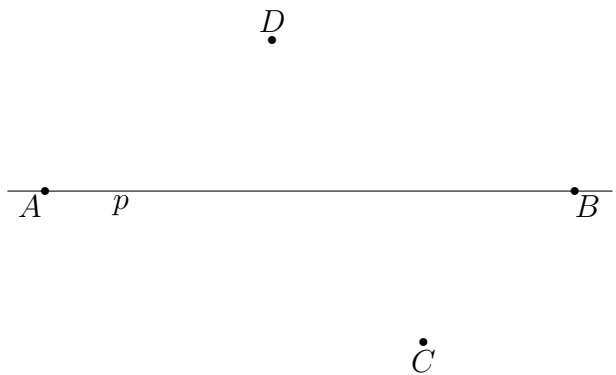
Сначала построим чертеж.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

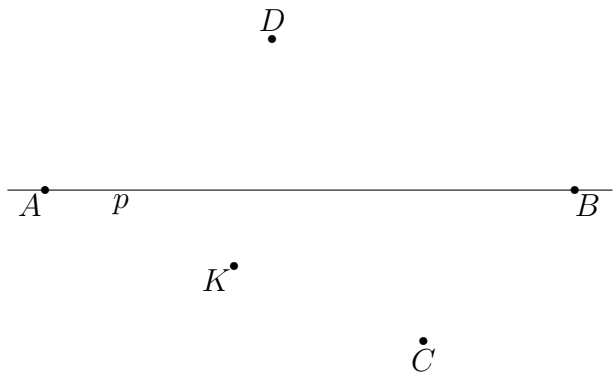
Сначала построим чертеж.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

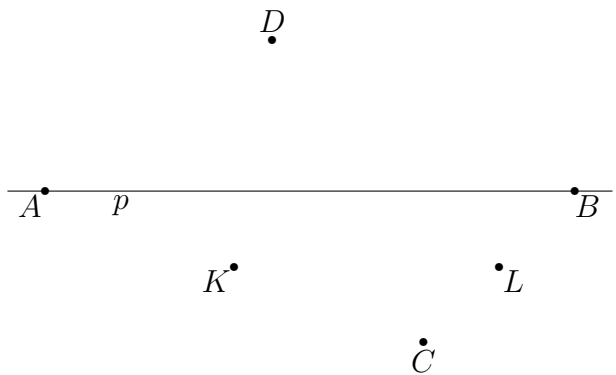
Сначала построим чертеж.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

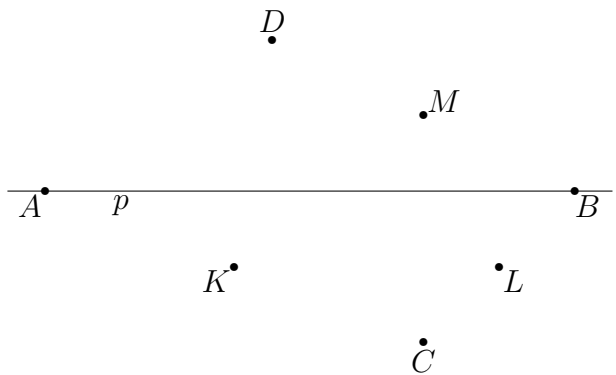
Сначала построим чертеж.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

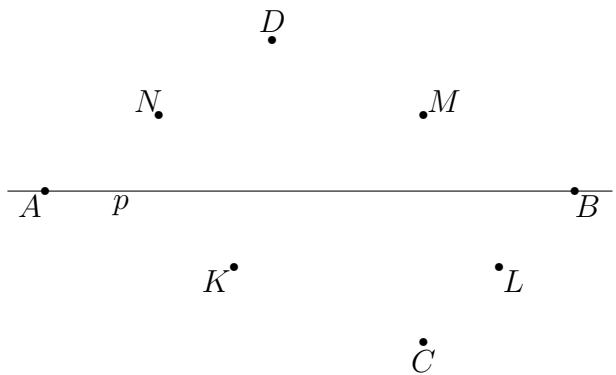
Сначала построим чертеж.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

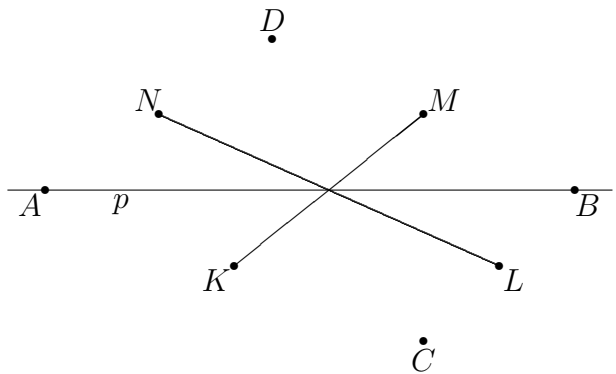
Сначала построим чертеж.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

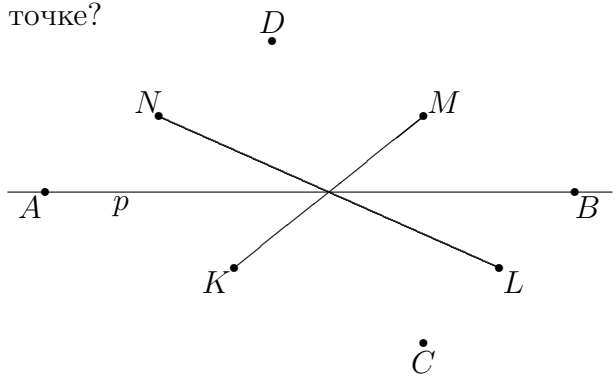
Сначала построим чертеж.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?

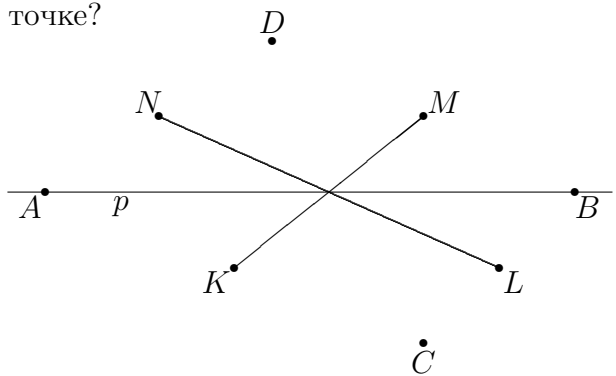


**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:

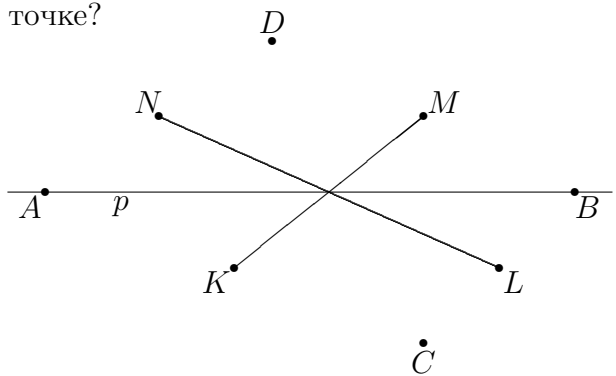
(т.е. без использования векторного и координатного методов)...



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

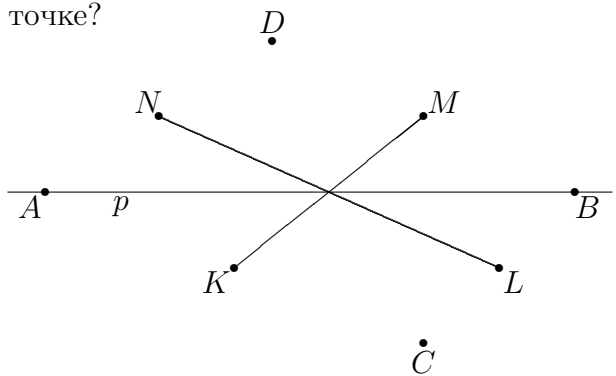
Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

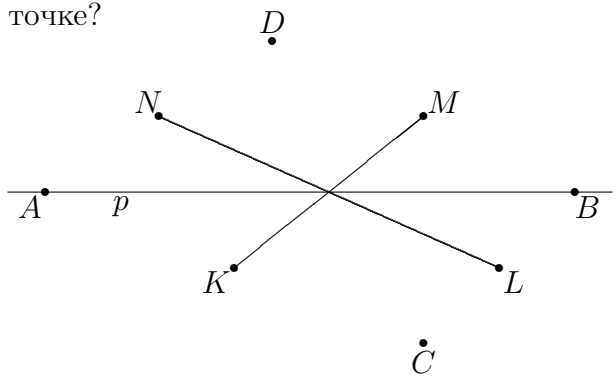
Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.

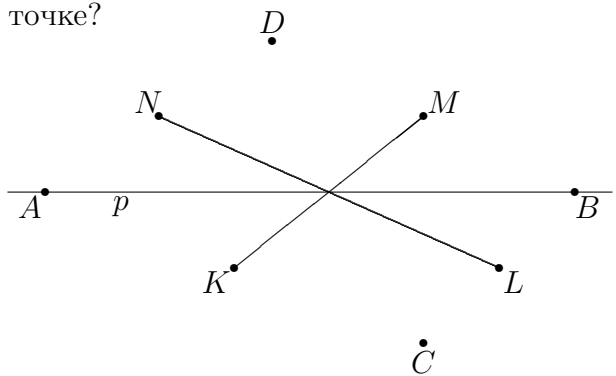


**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:

1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?

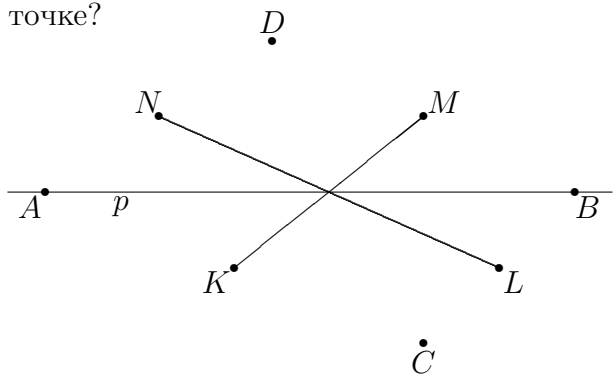
Имеется 3 геометрических способа:

1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;

2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;

3) от противного.

Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?

Имеется 3 геометрических способа:

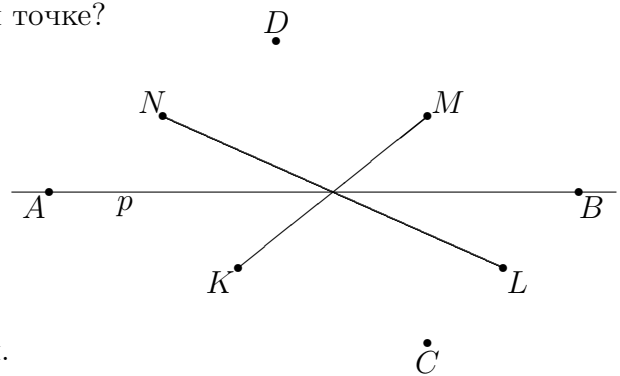
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;

2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;

3) от противного.

Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.

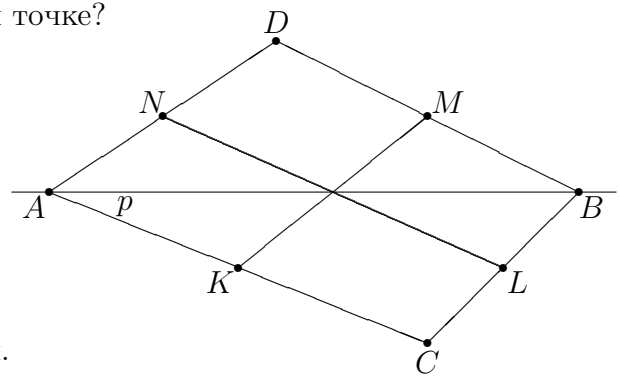
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

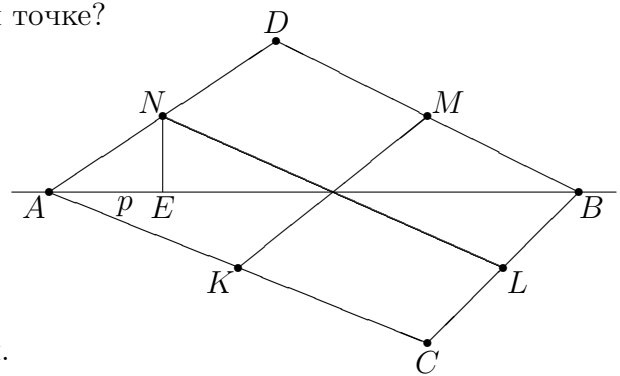
Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

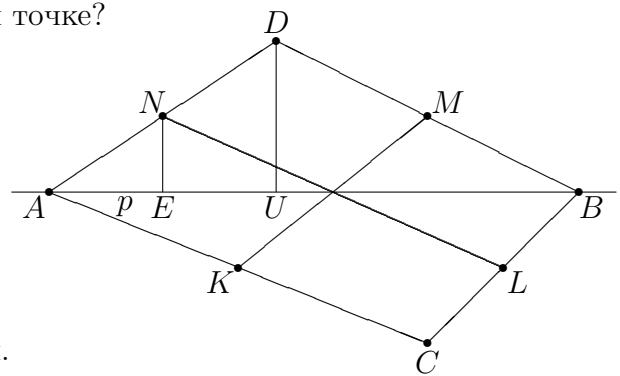
Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

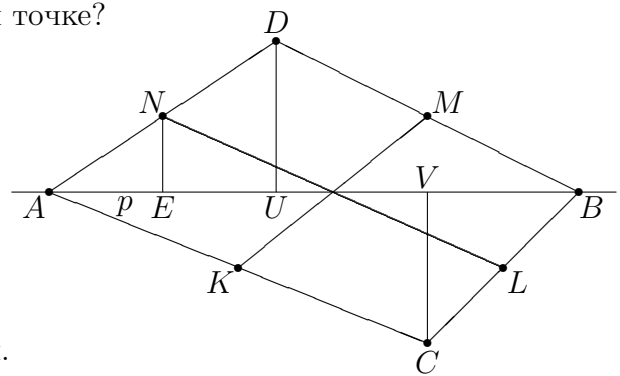
Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

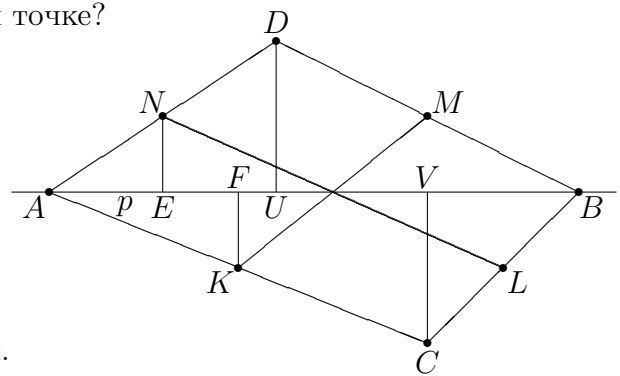
Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?

Имеется 3 геометрических способа:

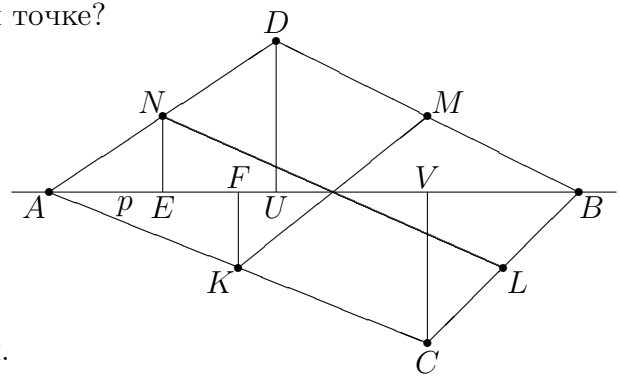
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;

2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;

3) от противного.

Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.

Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

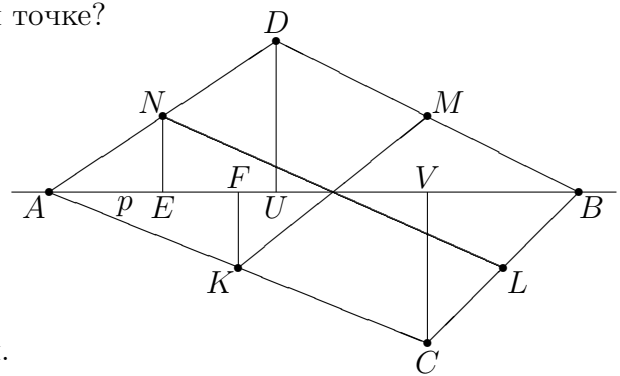



$\triangle ADU \sim$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

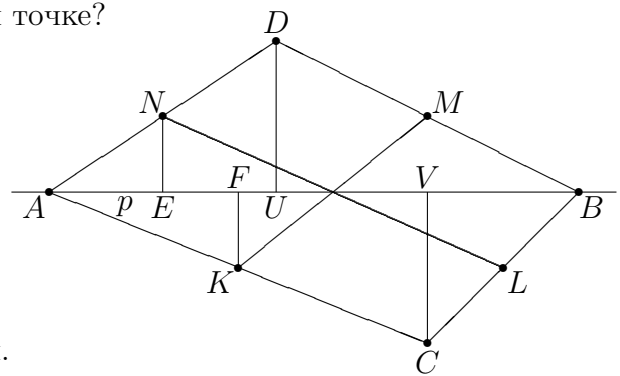



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

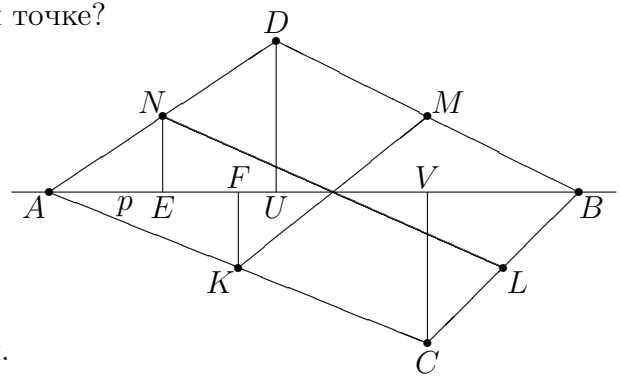



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE} =$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

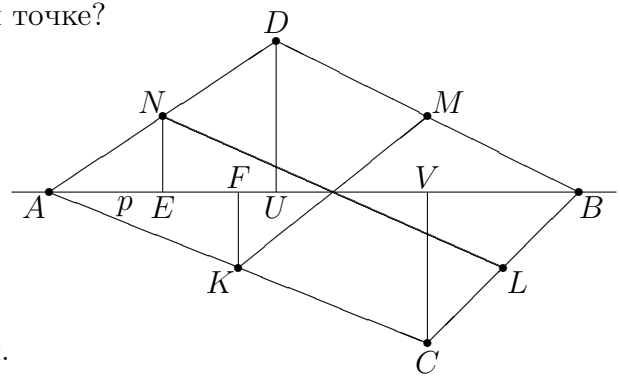



$$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \frac{DU}{NE}=\frac{AD}{AN}=$$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

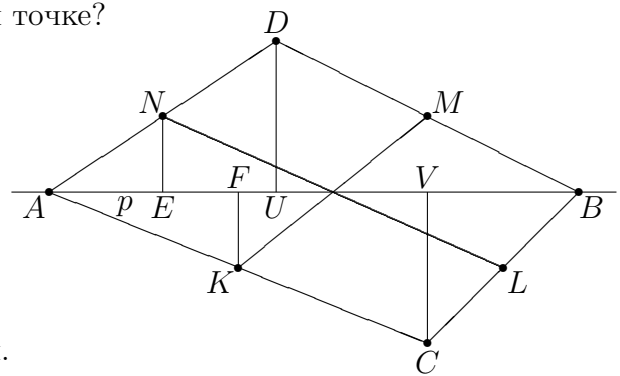



$$\triangle ADU \sim \triangle ANE \;\Rightarrow\; \frac{DU}{NE}=\frac{AD}{AN}=2,$$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

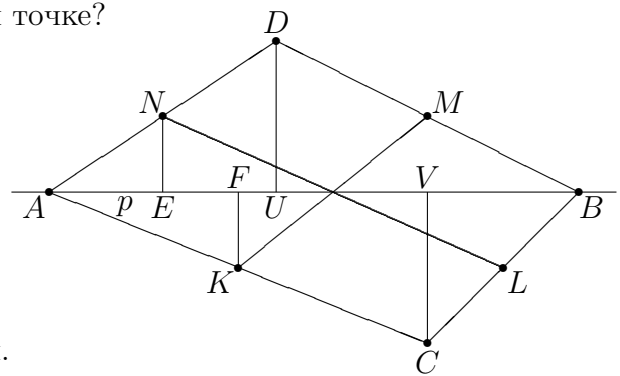



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

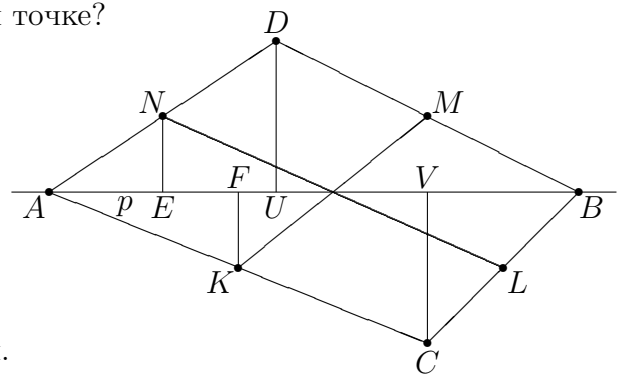



$$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \frac{DU}{NE}=\frac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \frac{CV}{KF}=$$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

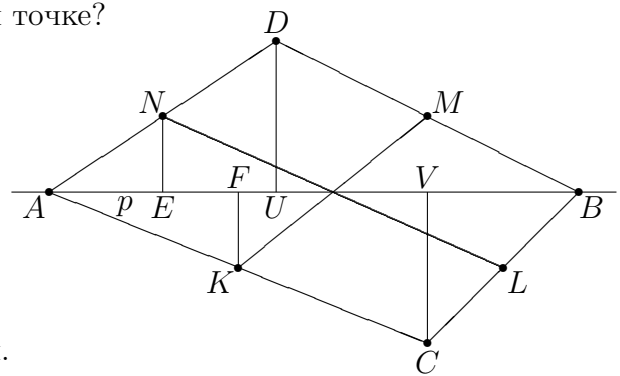



$$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \frac{DU}{NE}=\frac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \frac{CV}{KF}=\frac{AC}{AK}=$$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

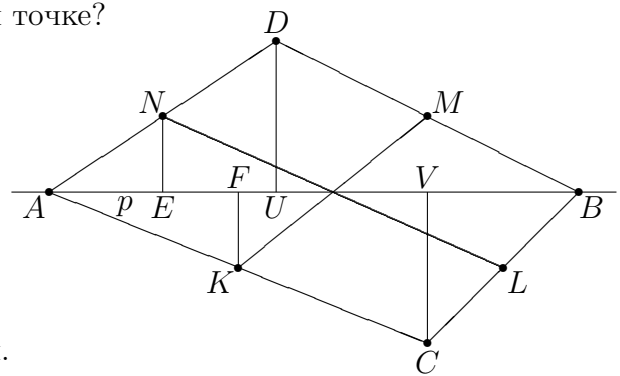



$$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \frac{DU}{NE}=\frac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \frac{CV}{KF}=\frac{AC}{AK}=2.$$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



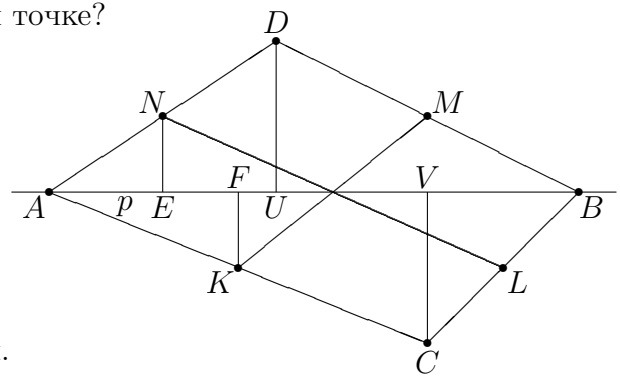

$$\triangle ADU \sim \triangle ANE \;\Rightarrow\; \frac{DU}{NE}=\frac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \;\Rightarrow\; \frac{CV}{KF}=\frac{AC}{AK}=2.$$

Поэтому

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



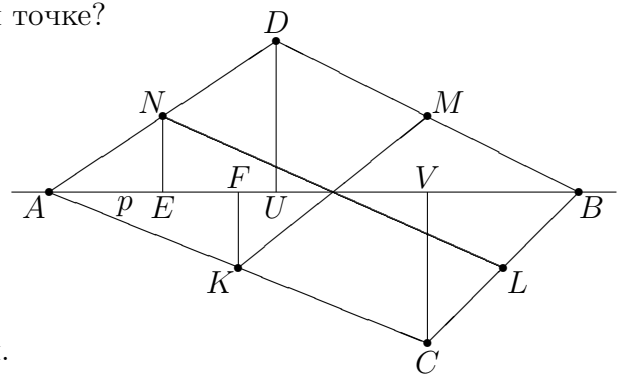

$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$

Поэтому $NE =$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



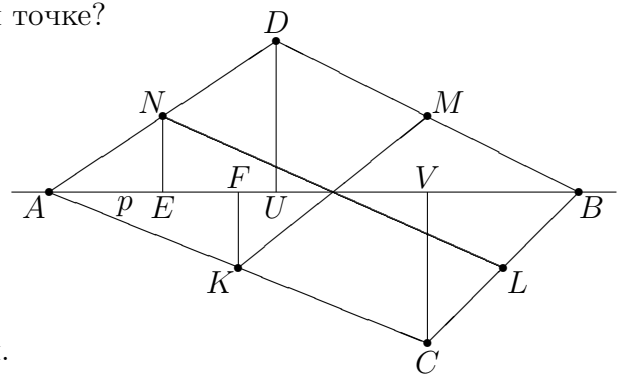

$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$

Поэтому $NE = DU/2 =$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



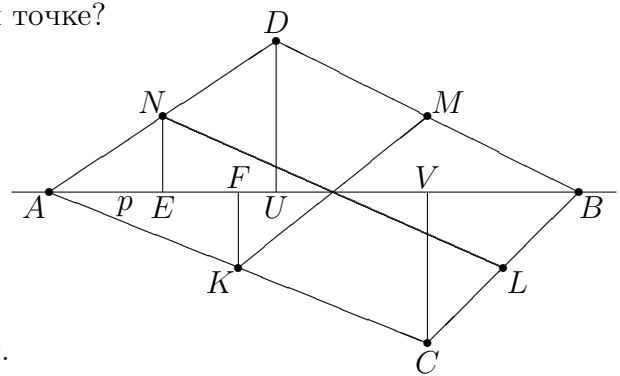

$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$

Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 =$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



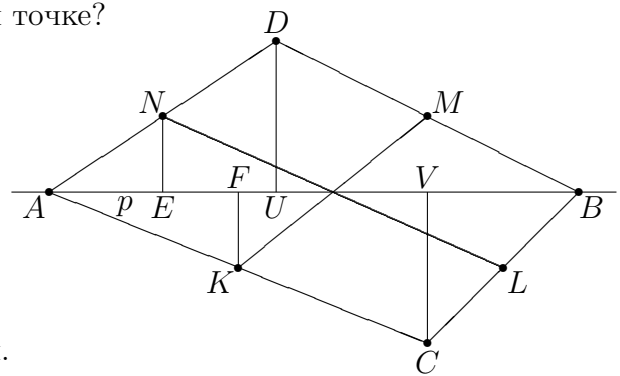

$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$

Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK =$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.




Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

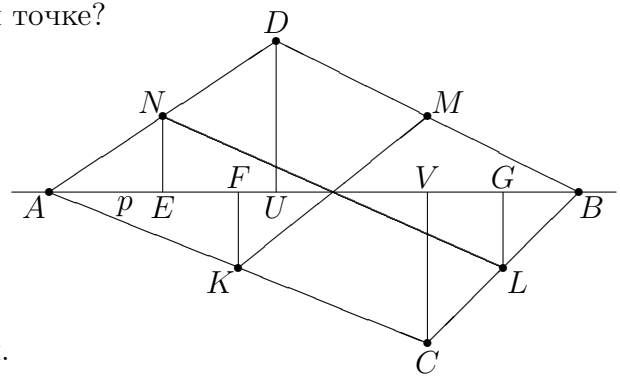
$$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \frac{DU}{NE}=\frac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \frac{CV}{KF}=\frac{AC}{AK}=2.$$

Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

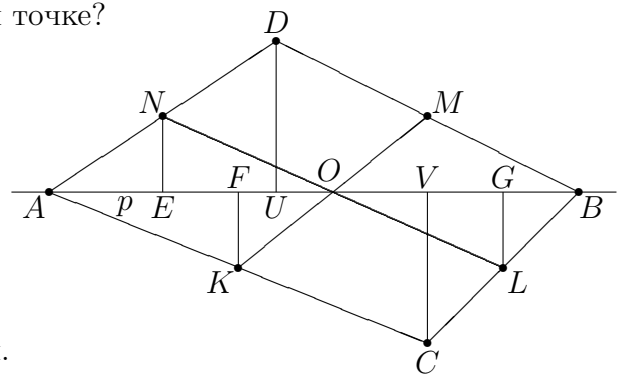



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

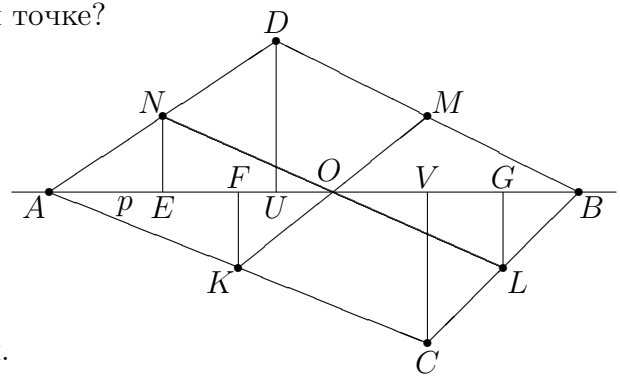



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.




Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

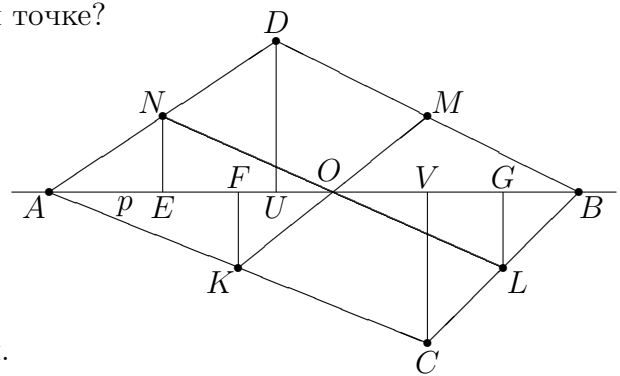
$$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \frac{DU}{NE}=\frac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \frac{CV}{KF}=\frac{AC}{AK}=2.$$

Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит,

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

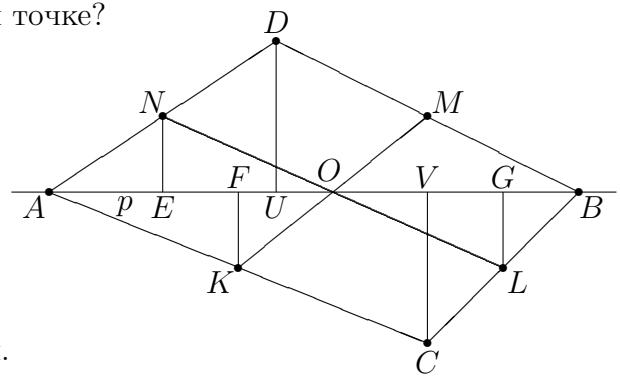



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2$, $\triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2$.
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO =$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

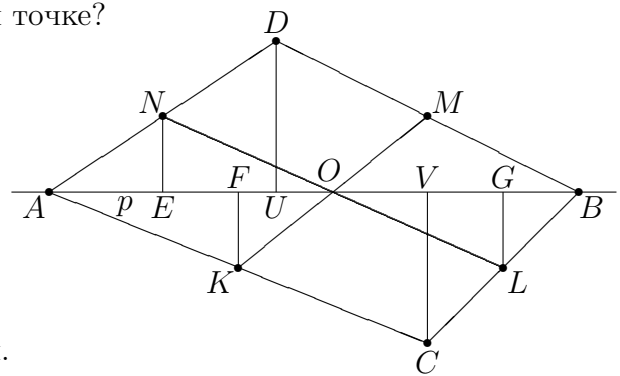



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2$, $\triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2$.
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.



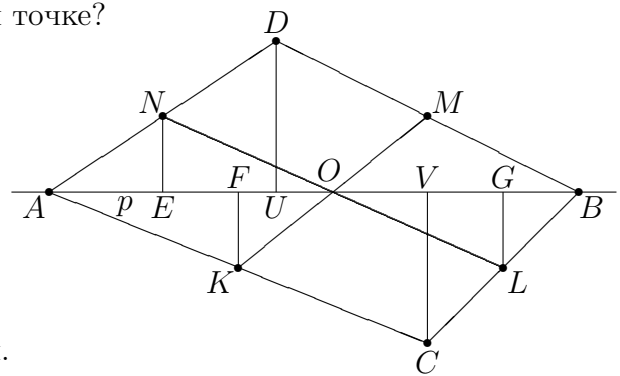

$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$

Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.




Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

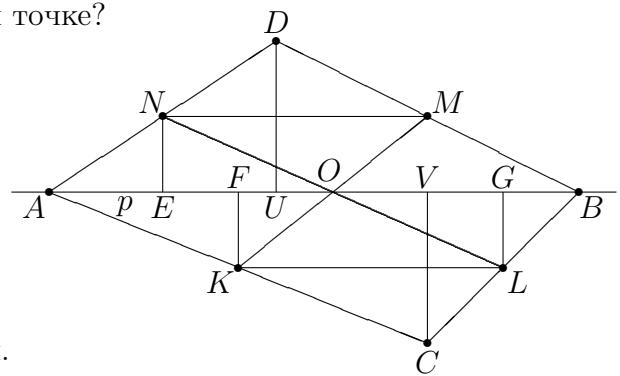
$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$

Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.
Итак, точка $O$ пересечения $NL$ с $AB$ делит $NL$ пополам.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

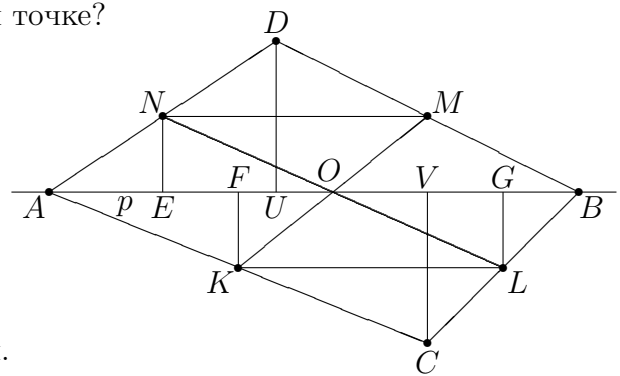



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2$, $\triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2$.
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.
Итак, точка $O$ пересечения $NL$ с $AB$ делит $NL$ пополам.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

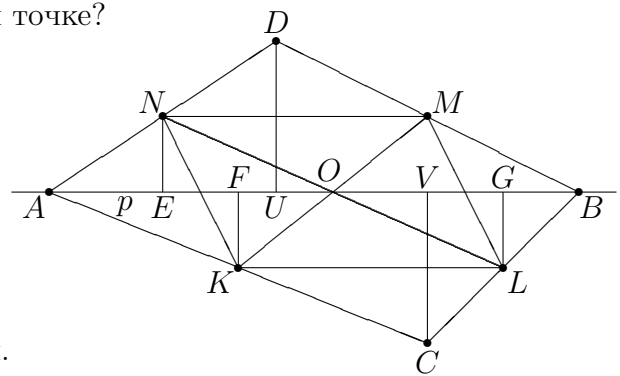



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.
Итак, точка $O$ пересечения $NL$ с $AB$ делит $NL$ пополам.
$KL$ и $NM$ — средние линии $\triangle ABD$ и $\triangle ABC$, поэтому $KL \| NM$ и $KL = NM$.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

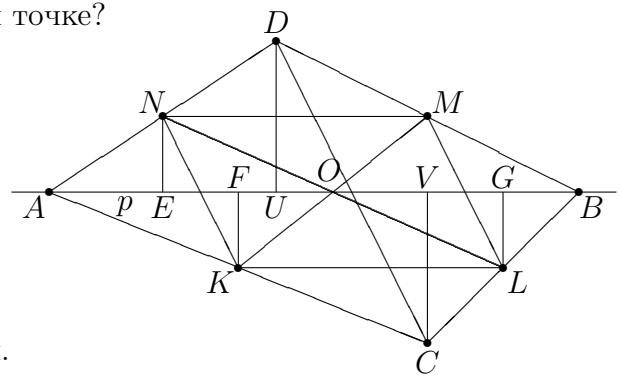



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.
Итак, точка $O$ пересечения $NL$ с $AB$ делит $NL$ пополам.
$KL$ и $NM$ — средние линии $\triangle ABD$ и $\triangle ABC$, поэтому $KL \| NM$ и $KL = NM$.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

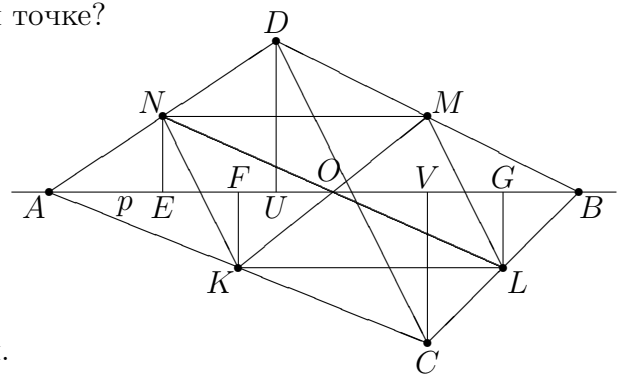



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.
Итак, точка $O$ пересечения $NL$ с $AB$ делит $NL$ пополам.
$KL$ и $NM$ — средние линии $\triangle ABD$ и $\triangle ABC$, поэтому $KL \| NM$ и $KL = NM$.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

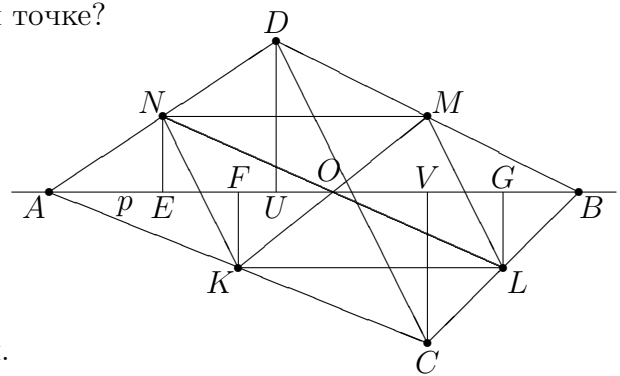



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2, \quad \triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2.$
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.
Итак, точка $O$ пересечения $NL$ с $AB$ делит $NL$ пополам.
$KL$ и $NM$ — средние линии $\triangle ABD$ и $\triangle ABC$, поэтому $KL||NM$ и $KL = NM$.
$KN$ и $LM$ — средние линии $\triangle ACD$ и $\triangle BCD$, поэтому $NK||ML$ и $NK = ML$.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

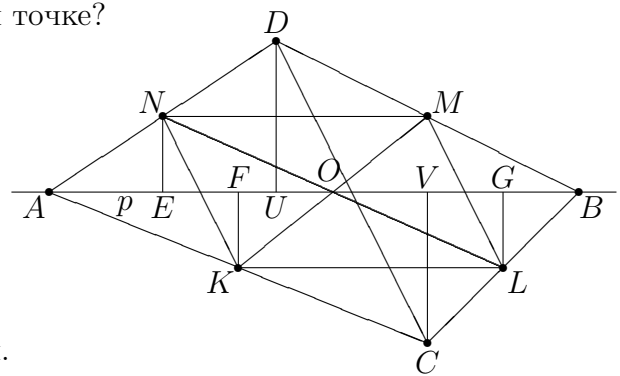



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2$, $\triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2$.
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.
Итак, точка $O$ пересечения $NL$ с $AB$ делит $NL$ пополам.
$KL$ и $NM$ — средние линии $\triangle ABD$ и $\triangle ABC$, поэтому $KL||NM$ и $KL = NM$.
$KN$ и $LM$ — средние линии $\triangle ACD$ и $\triangle BCD$, поэтому $NK||ML$ и $NK = ML$.
Значит, $KLMN$ — параллелограмм, поэтому точка пересечения $NL$ и $KM$

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

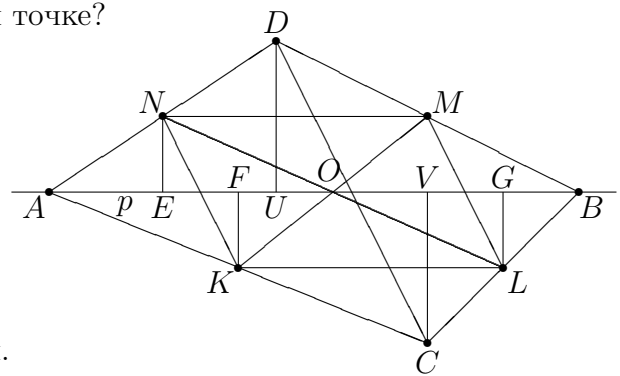



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2$, $\triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2$.
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.
Итак, точка $O$ пересечения $NL$ с $AB$ делит $NL$ пополам.
$KL$ и $NM$ — средние линии $\triangle ABD$ и $\triangle ABC$, поэтому $KL||NM$ и $KL = NM$.
$KN$ и $LM$ — средние линии $\triangle ACD$ и $\triangle BCD$, поэтому $NK||ML$ и $NK = ML$.
Значит, $KLMN$ — параллелограмм, поэтому точка пересечения $NL$ и $KM$ делит $NL$ пополам.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.

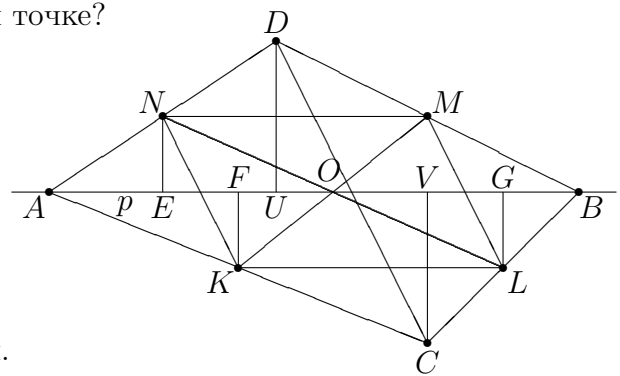



$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2$, $\triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2$.
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.
Итак, точка $O$ пересечения $NL$ с $AB$ делит $NL$ пополам.
$KL$ и $NM$ — средние линии $\triangle ABD$ и $\triangle ABC$, поэтому $KL||NM$ и $KL = NM$.
$KN$ и $LM$ — средние линии $\triangle ACD$ и $\triangle BCD$, поэтому $NK||ML$ и $NK = ML$.
Значит, $KLMN$ — параллелограмм, поэтому точка пересечения $NL$ и $KM$ делит $NL$ пополам.
Поэтому $AB$, $KM$ и $NL$ пересекаются в одной точке.

**Задача 28.** Точки $A$ и $B$ лежат на прямой $p$, а точки $C$ и $D$ — по разные стороны от $p$ на равном расстоянии от нее. Точка $K$ находится посредине между $A$ и $C$, точка $L$ — посредине между $B$ и $C$, точка $M$ — посредине между $B$ и $D$, точка $N$ — посредине между $A$ и $D$. Докажите, что прямые $p$, $KM$ и $LN$ пересекаются в одной точке.

**Ответ.**

Как доказать, что 3 прямые пересекаются в одной точке?
Имеется 3 геометрических способа:
1) показать, что точка пересечения каждых двух является уникальной;
2) провести две прямые «по-честному», а третью через точку пересечения;
3) от противного.
Например, покажем, что точка пересечения $NL$ и с $p$, и с $KM$ делит $NL$ пополам.
Основной «инструмент» — хорошие треугольники.




$\triangle ADU \sim \triangle ANE \Rightarrow \dfrac{DU}{NE}=\dfrac{AD}{AN}=2$, $\triangle ACV \sim \triangle AKF \Rightarrow \dfrac{CV}{KF}=\dfrac{AC}{AK}=2$.
Поэтому $NE = DU/2 = VC/2 = FK = GL$. Значит, $\triangle NEO = \triangle LGO \Rightarrow NO = LO$.
Итак, точка $O$ пересечения $NL$ с $AB$ делит $NL$ пополам.
$KL$ и $NM$ — средние линии $\triangle ABD$ и $\triangle ABC$, поэтому $KL||NM$ и $KL = NM$.
$KN$ и $LM$ — средние линии $\triangle ACD$ и $\triangle BCD$, поэтому $NK||ML$ и $NK = ML$.
Значит, $KLMN$ — параллелограмм, поэтому точка пересечения $NL$ и $KM$ делит $NL$ пополам.
Поэтому $AB$, $KM$ и $NL$ пересекаются в одной точке. Ура!

# Решение задачи 29.

**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

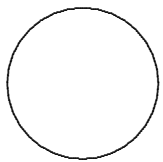
**Ответ.**

Чтобы уменьшить погрешность построения, целесообразно начать чертёж со вписанной окружности.

**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

**Ответ.**

Чтобы уменьшить погрешность построения, целесообразно начать чертёж со вписанной окружности.

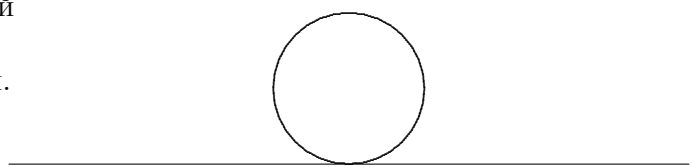


**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

**Ответ.**

Чтобы уменьшить погрешность построения, целесообразно начать чертёж со вписанной окружности.

Теперь строим сегмент вокруг этой окружности.

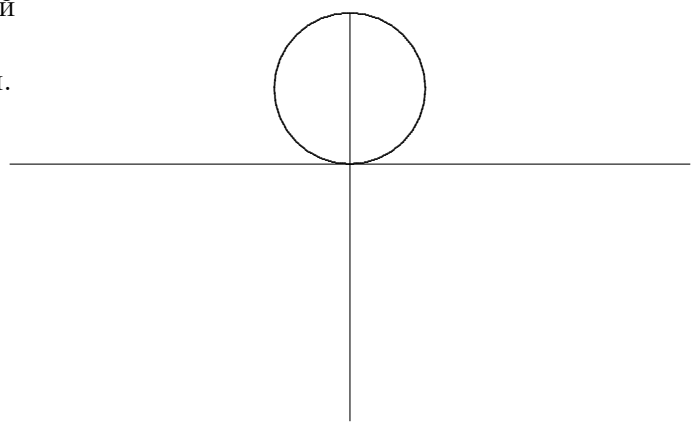


**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

**Ответ.**

Чтобы уменьшить погрешность построения, целесообразно начать чертёж со вписанной окружности.

Теперь строим сегмент вокруг этой окружности.

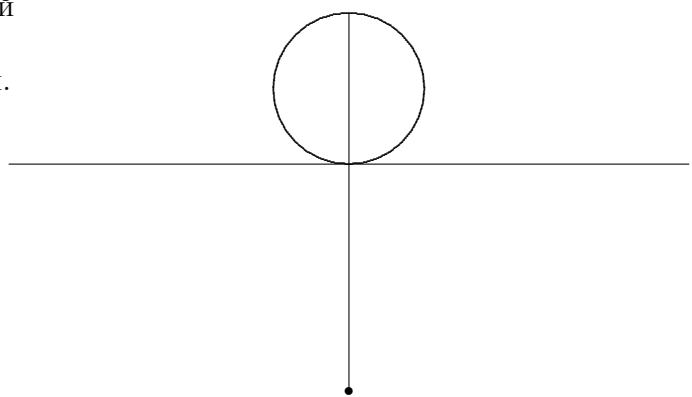


**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

**Ответ.**

Чтобы уменьшить погрешность построения, целесообразно начать чертёж со вписанной окружности.

Теперь строим сегмент вокруг этой окружности.

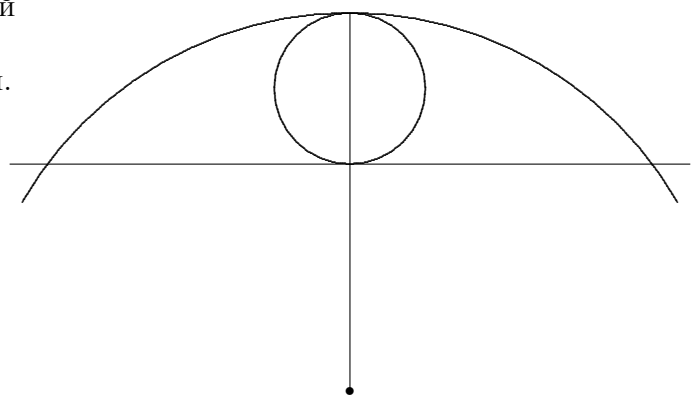


**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

**Ответ.**

Чтобы уменьшить погрешность построения, целесообразно начать чертёж со вписанной окружности.

Теперь строим сегмент вокруг этой окружности.

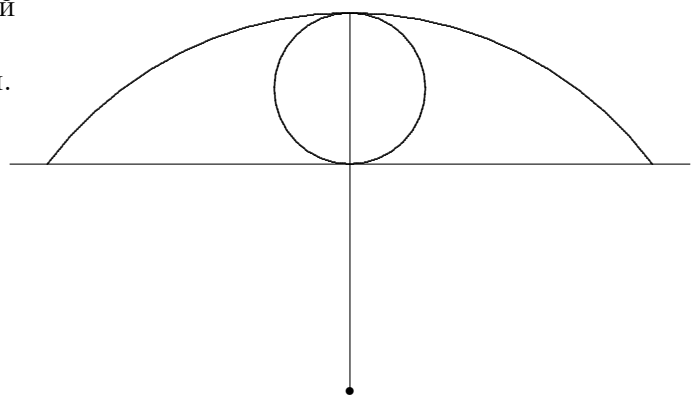


**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

**Ответ.**

Чтобы уменьшить погрешность построения, целесообразно начать чертёж со вписанной окружности.

Теперь строим сегмент вокруг этой окружности. Остаётся убрать всё лишнее.

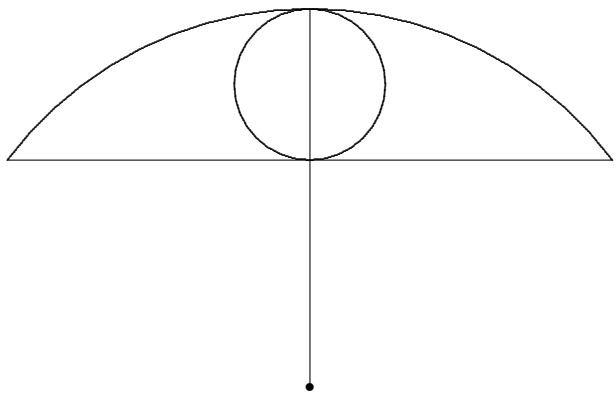


**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

**Ответ.**

Чтобы уменьшить погрешность построения, целесообразно начать чертёж со вписанной окружности.

Теперь строим сегмент вокруг этой окружности. Остаётся убрать всё лишнее.

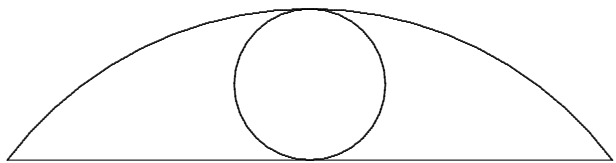


**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.

**Ответ.**

Чтобы уменьшить погрешность построения, целесообразно начать чертёж со вписанной окружности.

Теперь строим сегмент вокруг этой окружности. Остаётся убрать всё лишнее.



**Задача 29.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сегмент круга.
**Ответ.** **Вернёмся к лекции** или решим следующую задачу?

# Решение задачи 30.

**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

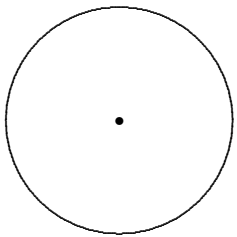
**Ответ.**

Для уменьшения погрешностей при выполнении чертежа начнём с изображения вписанной окружности.

**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Ответ.**

Для уменьшения погрешностей при выполнении чертежа начнём с изображения вписанной окружности.

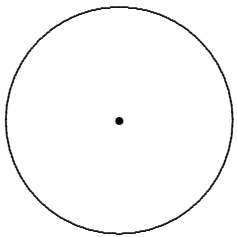


**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Ответ.**

Для уменьшения погрешностей при выполнении чертежа начнём с изображения вписанной окружности.

Теперь можно выбрать точку в качестве центра сектора,

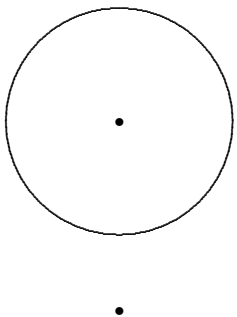


**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Ответ.**

Для уменьшения погрешностей при выполнении чертежа начнём с изображения вписанной окружности.

Теперь можно выбрать точку в качестве центра сектора,

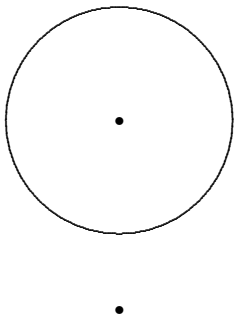


**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Ответ.**

Для уменьшения погрешностей при выполнении чертежа начнём с изображения вписанной окружности.

Теперь можно выбрать точку в качестве центра сектора, провести окружность соответствующего радиуса,

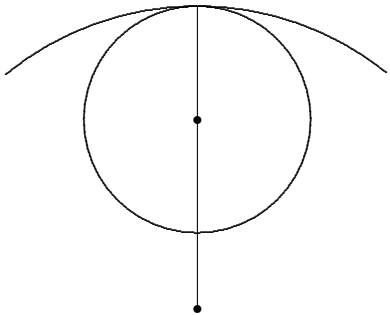


**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Ответ.**

Для уменьшения погрешностей при выполнении чертежа начнём с изображения вписанной окружности.

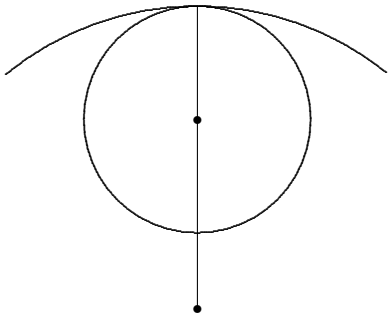
Теперь можно выбрать точку в качестве центра сектора, провести окружность соответствующего радиуса,



**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Ответ.**

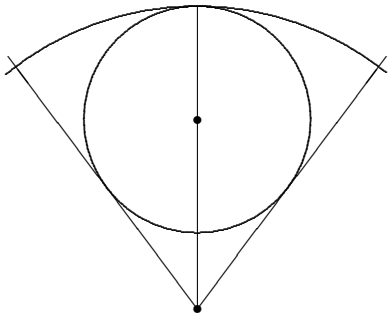
Для уменьшения погрешностей при выполнении чертежа начнём с изображения вписанной окружности.
Теперь можно выбрать точку в качестве центра сектора, провести окружность соответствующего радиуса, и радиусы, ограничивающие сектор.



**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Ответ.**

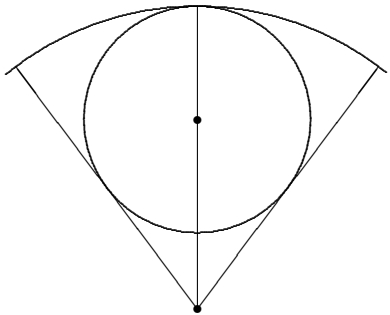
Для уменьшения погрешностей при выполнении чертежа начнём с изображения вписанной окружности.
Теперь можно выбрать точку в качестве центра сектора, провести окружность соответствующего радиуса, и радиусы, ограничивающие сектор.



**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Ответ.**

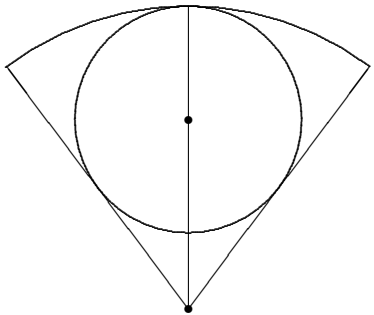
Для уменьшения погрешностей при выполнении чертежа начнём с изображения вписанной окружности.
Теперь можно выбрать точку в качестве центра сектора, провести окружность соответствующего радиуса, и радиусы, ограничивающие сектор.
Осталось «стереть всё лишнее».



**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.

**Ответ.**

Для уменьшения погрешностей при выполнении чертежа начнём с изображения вписанной окружности.
Теперь можно выбрать точку в качестве центра сектора, провести окружность соответствующего радиуса, и радиусы, ограничивающие сектор.
Осталось «стереть всё лишнее».



**Задача 30.** Построить чертёж, в котором окружность вписана в сектор круга.
**Ответ.** **Вернёмся к лекции?**

# Решение задачи 31.

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**a)** Применим стратегию предвкушения:

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

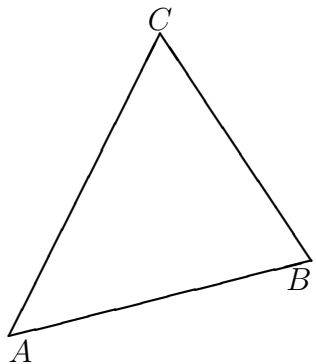
**Ответ.**

**a)** Применим стратегию предвкушения: сначала изобразим исходный треугольник.

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

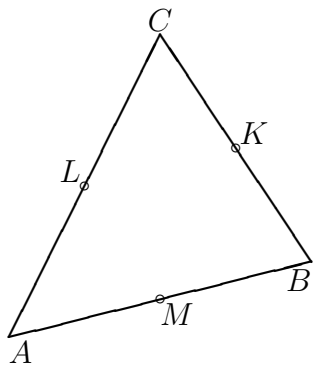
**a)** Применим стратегию предвкушения: сначала изобразим исходный треугольник.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**a)** Применим стратегию предвкушения: сначала изобразим исходный треугольник.

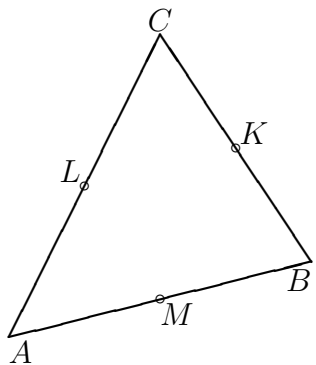


**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**a)** Применим стратегию предвкушения: сначала изобразим исходный треугольник.

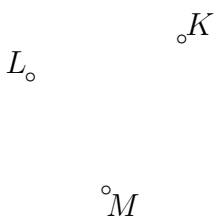
Естественно построить треугольник с вершинами $KLM$.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

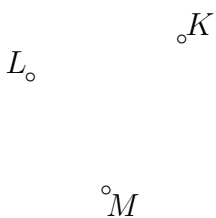
**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

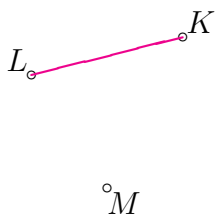
**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:
1) через каждую из точек провести прямую, параллельную двум другим точкам;



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

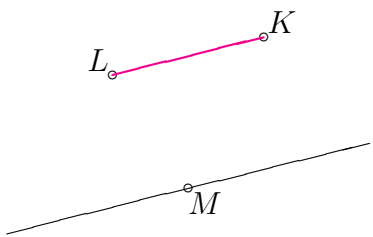
**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:
1) через каждую из точек провести прямую, параллельную двум другим точкам;



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

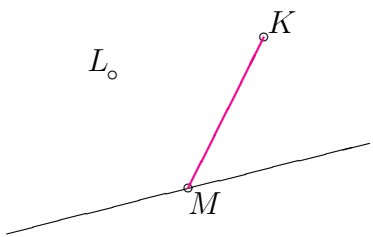
**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:
1) через каждую из точек провести прямую, параллельную двум другим точкам;



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

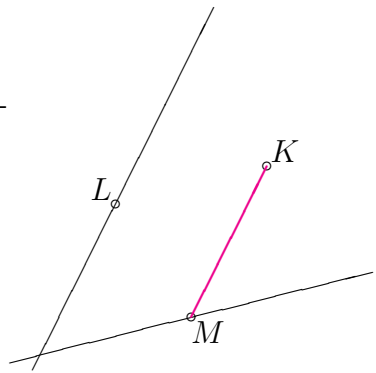
**Ответ.**

**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:
1) через каждую из точек провести прямую, параллельную двум другим точкам;



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

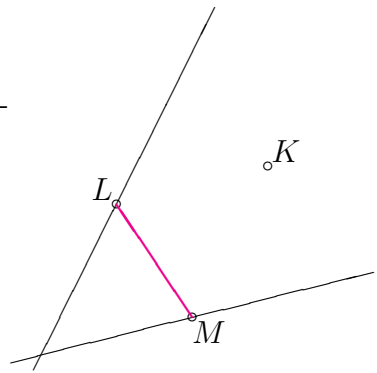
**Ответ.**




**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:
1) через каждую из точек провести прямую, параллельную двум другим точкам;

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

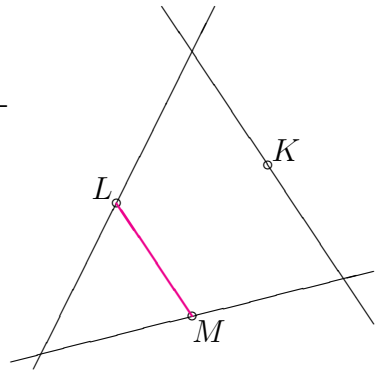
**Ответ.**




**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:
1) через каждую из точек провести прямую, параллельную двум другим точкам;

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

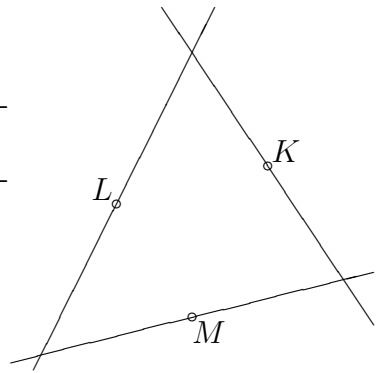
**Ответ.**




**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:
1) через каждую из точек провести прямую, параллельную двум другим точкам;

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

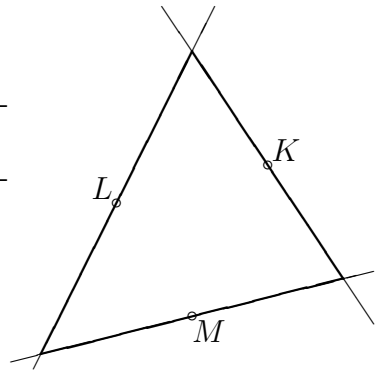
**Ответ.**




**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:
1) через каждую из точек провести прямую, параллельную двум другим точкам;
2) Построить треугольник, вершинами которого являются точки пересечения построенных прямых.

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

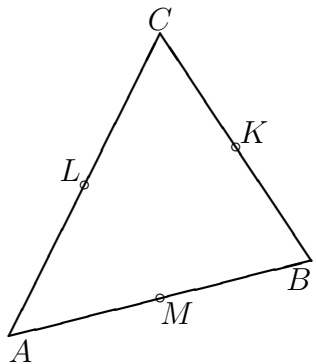
**Ответ.**




**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:
1) через каждую из точек провести прямую, параллельную двум другим точкам;
2) Построить треугольник, вершинами которого являются точки пересечения построенных прямых.

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**




**a)** Теперь очевидно, как построить требуемый треугольник:
1) через каждую из точек провести прямую, параллельную двум другим точкам;
2) Построить треугольник, вершинами которого являются точки пересечения построенных прямых.

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Вновь применим

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Вновь применим стратегию предвкушения:

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

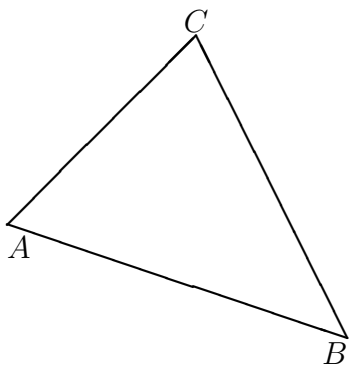
**Ответ.**

**b)** Вновь применим стратегию предвкушения: сначала построим искомый треугольник.

**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

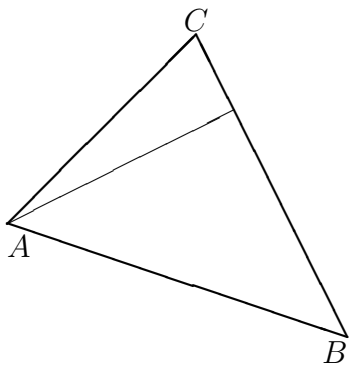
**b)** Вновь применим стратегию предвкушения: сначала построим искомый треугольник.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

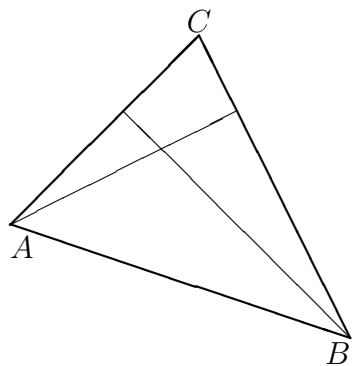
**b)** Вновь применим стратегию предвкушения: сначала построим искомый треугольник.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

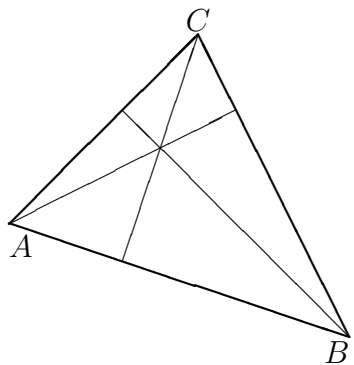
**b)** Вновь применим стратегию предвкушения: сначала построим искомый треугольник.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

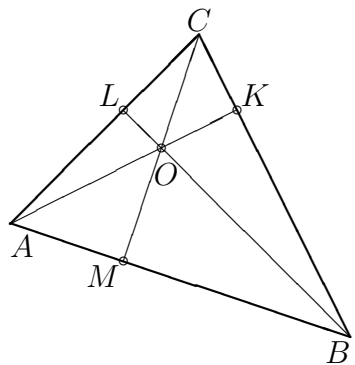
**b)** Вновь применим стратегию предвкушения: сначала построим искомый треугольник.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

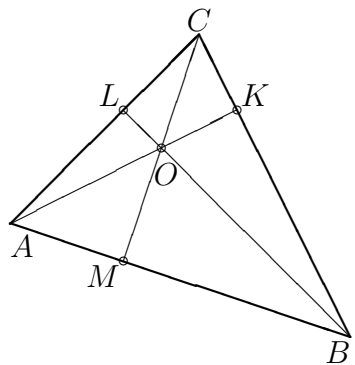
**b)** Вновь применим стратегию предвкушения: сначала построим искомый треугольник.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:

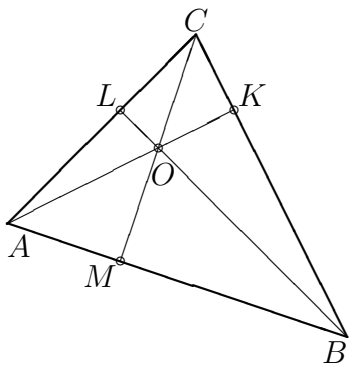


**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:

1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;

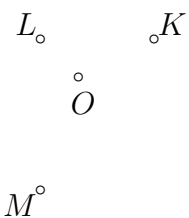


**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:

1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;

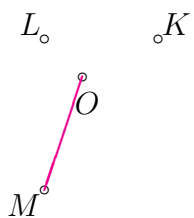


**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:

1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;

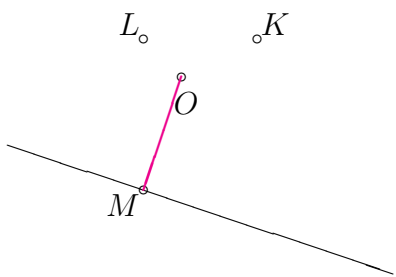


**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:

1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;

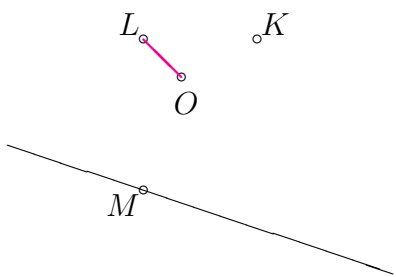


**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:

1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;

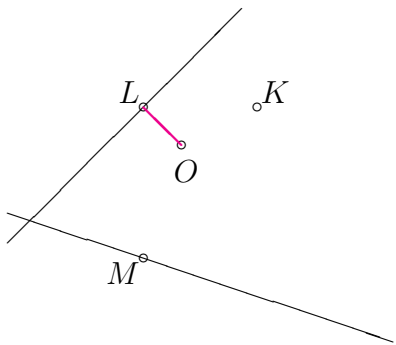


**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:

1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;

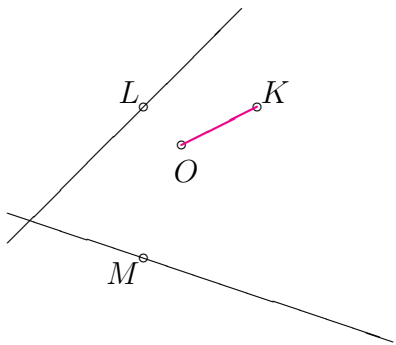


**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:

1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;

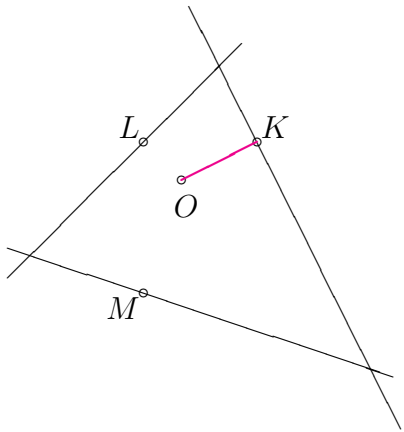


**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:

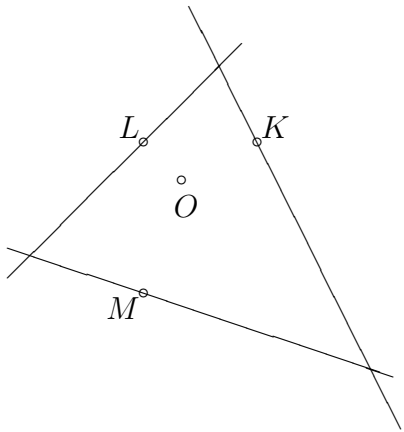
1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

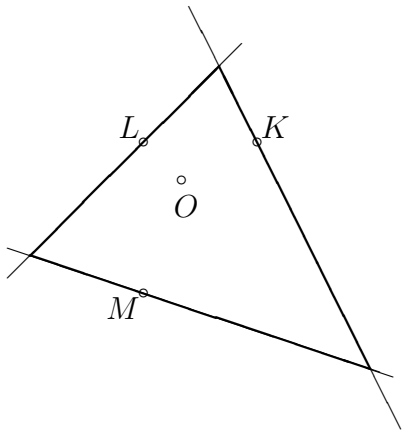
**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:
1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;
2) построить треугольник с вершинами в точках пересечения проведенных прямых.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

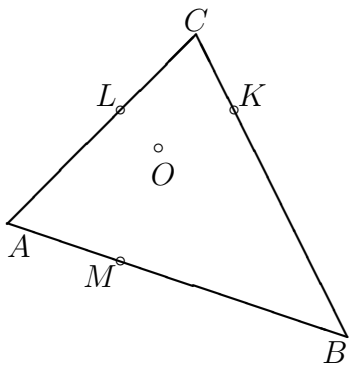
**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:
1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;
2) построить треугольник с вершинами в точках пересечения проведенных прямых.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

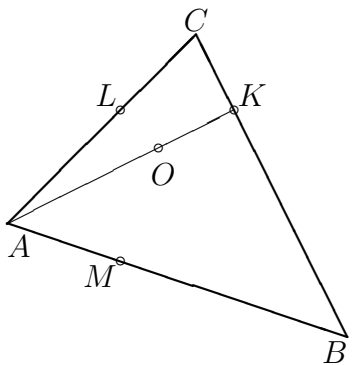
**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:
1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;
2) построить треугольник с вершинами в точках пересечения проведенных прямых.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:
1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;
2) построить треугольник с вершинами в точках пересечения проведенных прямых.



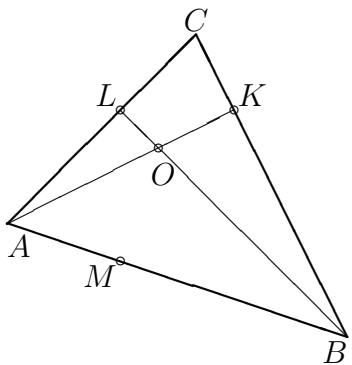
**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:

1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;

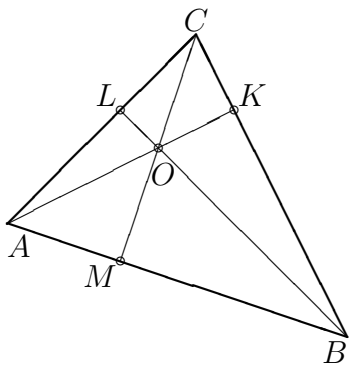
2) построить треугольник с вершинами в точках пересечения проведенных прямых.



**Задача 31.** Построить треугольник по: **a)** основаниям трех его медиан; **b)** основаниям трех его высот и точке их пересечения.

**Ответ.**

**b)** Теперь становится очевидным процесс построения требуемого треугольника $ABC$:
1) Через каждое основание высоты провести прямые, перпендикулярные отрезку, соединяющую это основание с точкой пересечения высот;
2) построить треугольник с вершинами в точках пересечения проведенных прямых.



# Решение задачи 32.

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

Построение чертежа начнем с

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

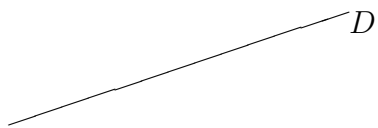
**Ответ.**

Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

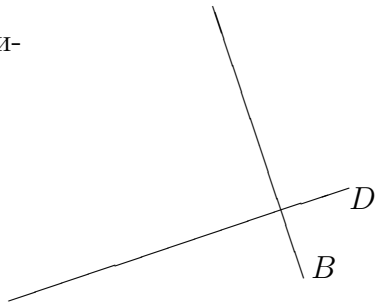
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

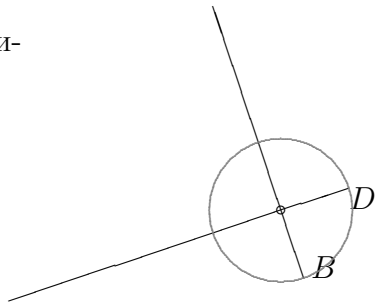
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

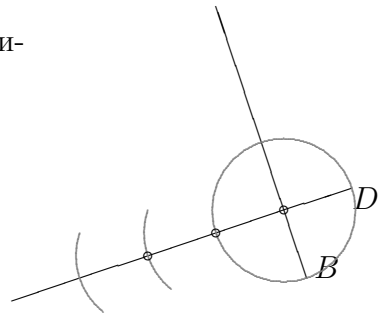
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

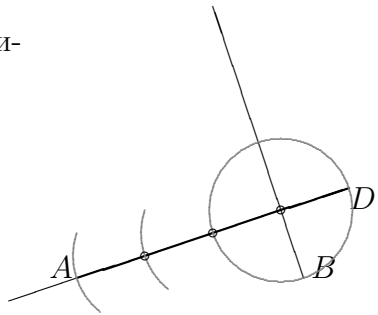
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

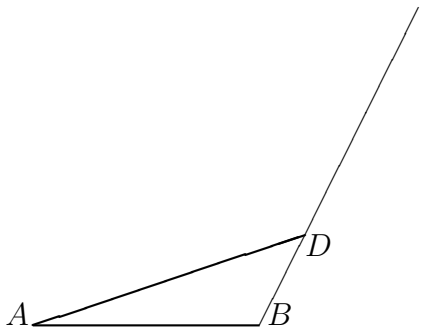
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

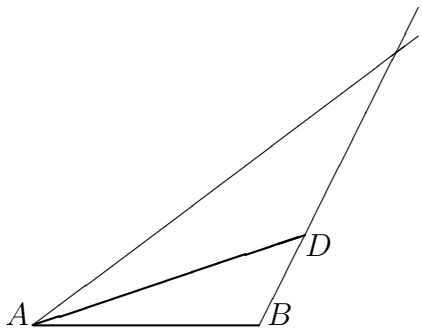
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

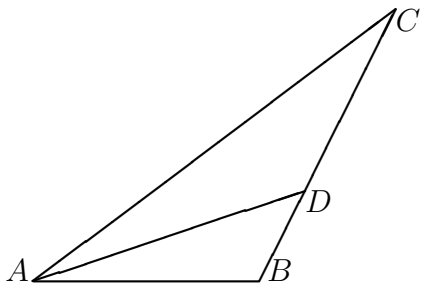
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

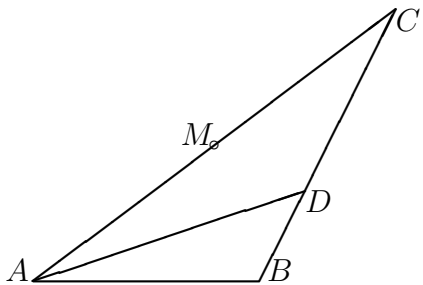
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

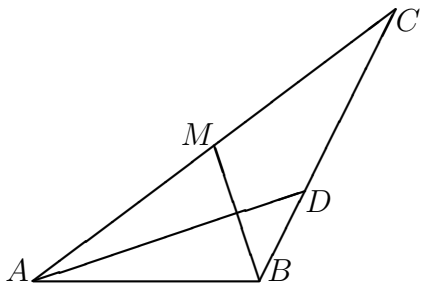
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

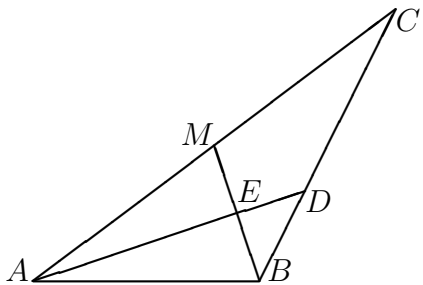
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

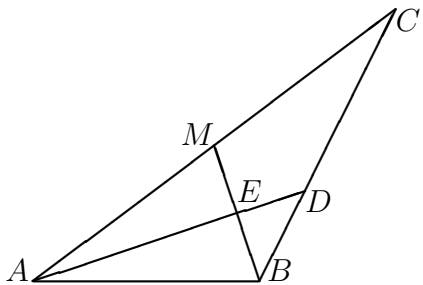
Построение чертежа начнем с построения взаимно перпендикулярных медианы и биссектрисы.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

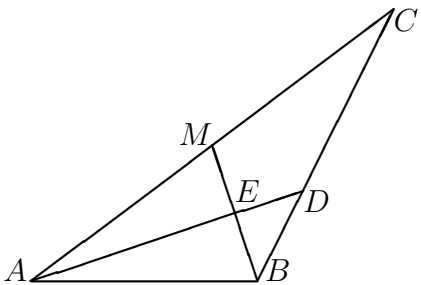
Для того, чтобы найти искомое отношение $BE : ME$, надо,



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

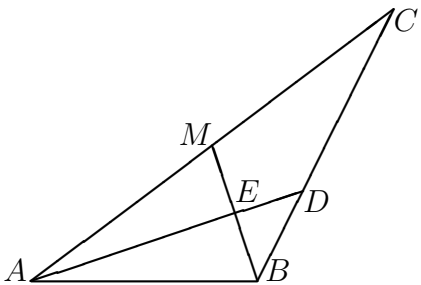
Для того, чтобы найти искомое отношение $BE : ME$, надо например, включить отрезки в подобные треугольники.



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

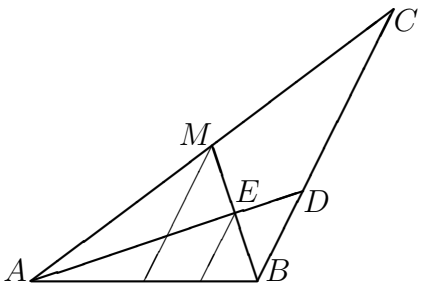
Для того, чтобы найти искомое отношение $BE : ME$, надо например, включить отрезки в подобные треугольники. Применим «параллельно-перпендикулярный взгляд на мир».



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

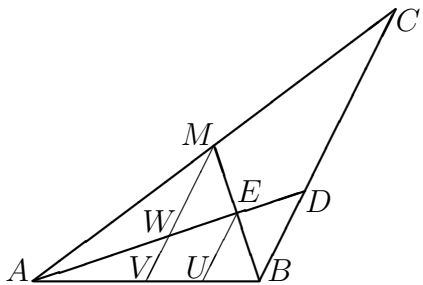
Для того, чтобы найти искомое отношение $BE : ME$, надо например, включить отрезки в подобные треугольники. Применим «параллельно-перпендикулярный взгляд на мир».



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

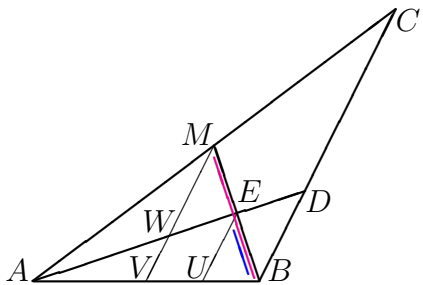
**Ответ.**

Для того, чтобы найти искомое отношение $BE : ME$, надо например, включить отрезки в подобные треугольники. Применим «параллельно-перпендикулярный взгляд на мир».



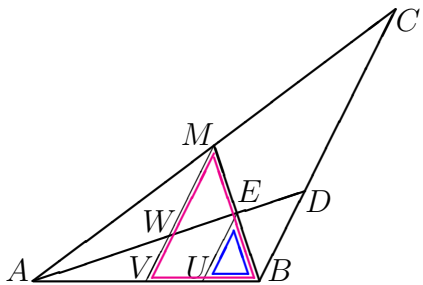
**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

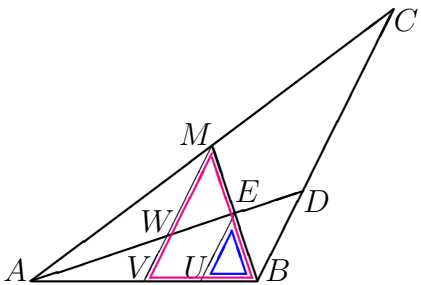
**Ответ.**



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

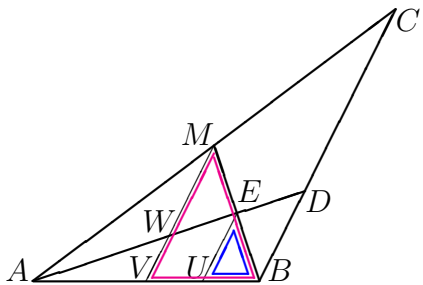
$\triangle BEU \sim \triangle BMV$,



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

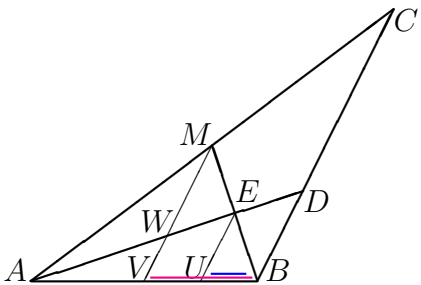
$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} =$



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

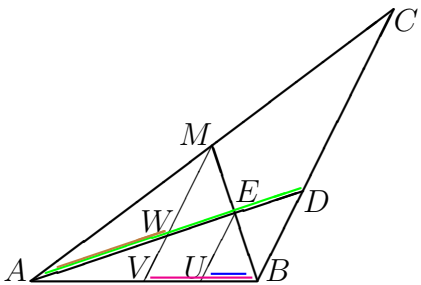
$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

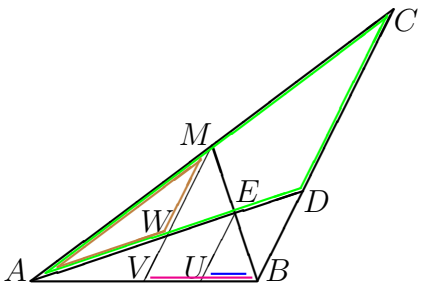
$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

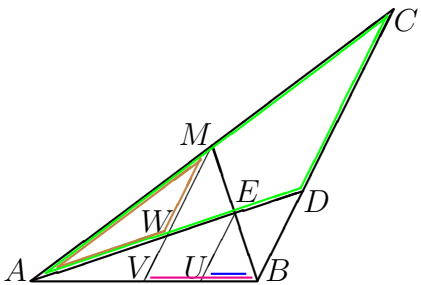


**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому

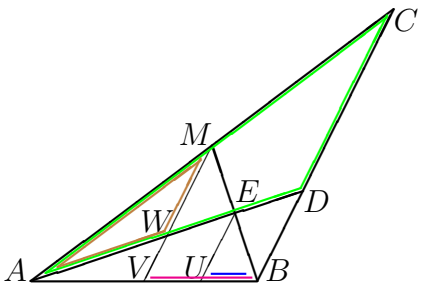


**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} =$

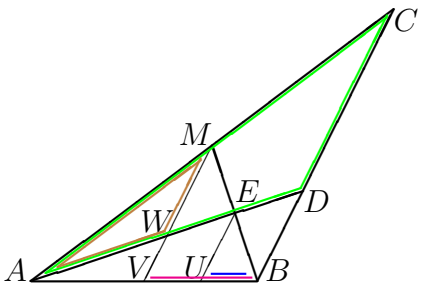


**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} =$

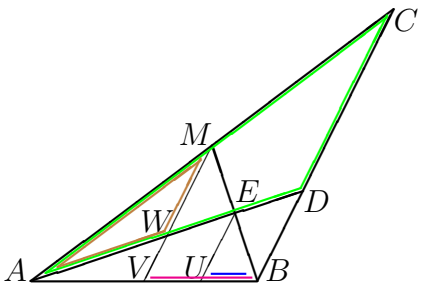


**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

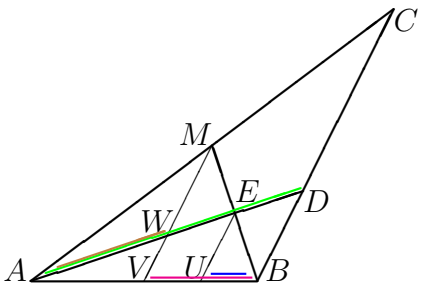
$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW =$

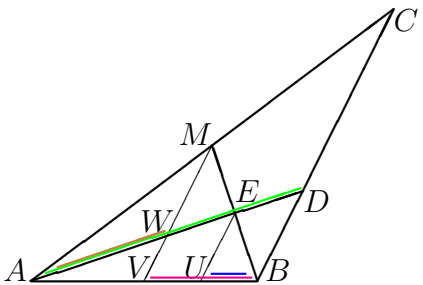
**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

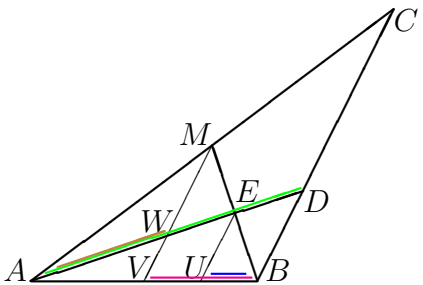
$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$,



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $ED =$

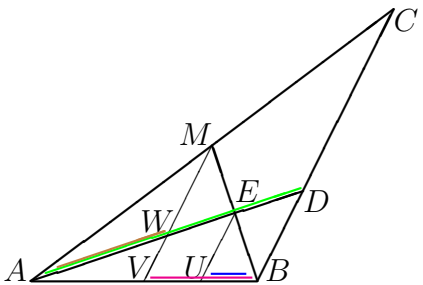
**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

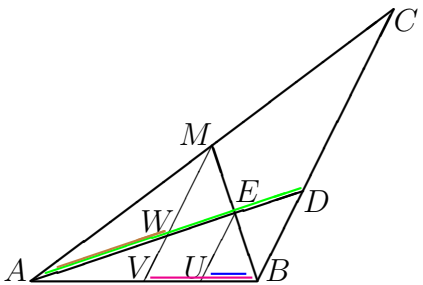
$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD,$



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**



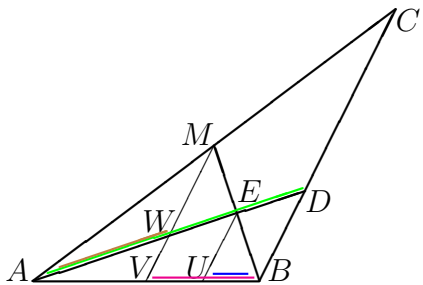

$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED =$

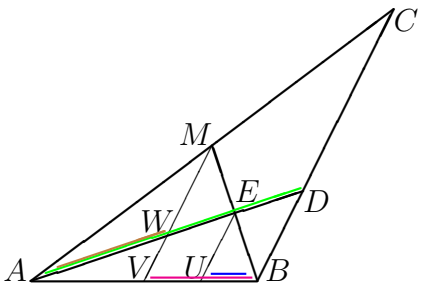
**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**

$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

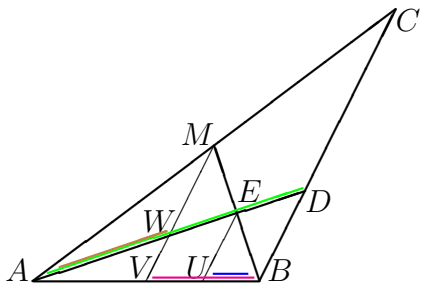
$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$

$\triangle AWV \sim \triangle AEU,$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

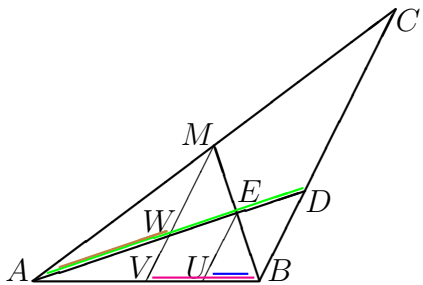
**Ответ.**

$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$

$\triangle AWV \sim \triangle AEU, \quad \dfrac{AV}{AU} =$



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

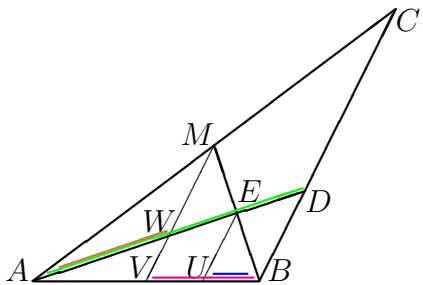
**Ответ.**

$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

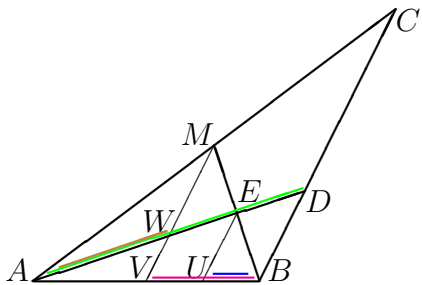
$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$

$\triangle AWV \sim \triangle AEU, \quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} =$



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$

$\triangle AWV \sim \triangle AEU, \quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

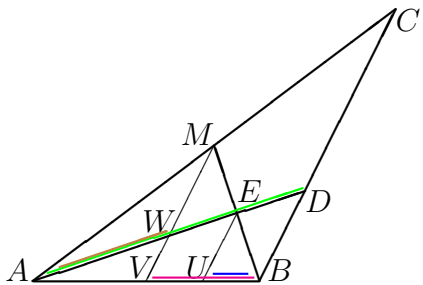
**Ответ.**

$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

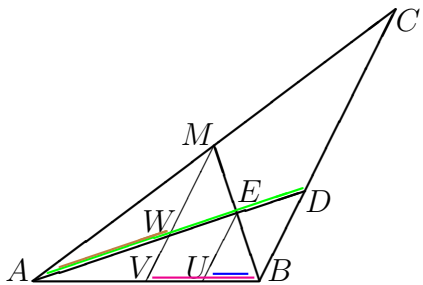
$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$

$\triangle AWV \sim \triangle AEU, \quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}.$



**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

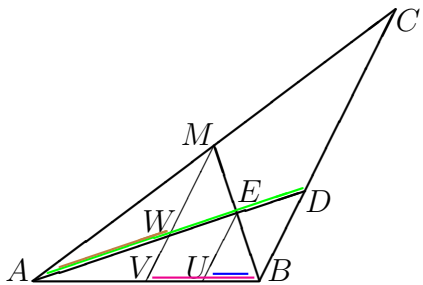
$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$

$\triangle AWV \sim \triangle AEU, \quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}.$

$\triangle AWV \sim \triangle ADB,$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

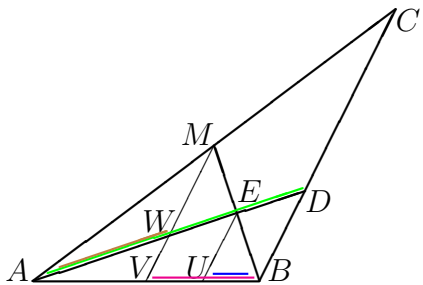
$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

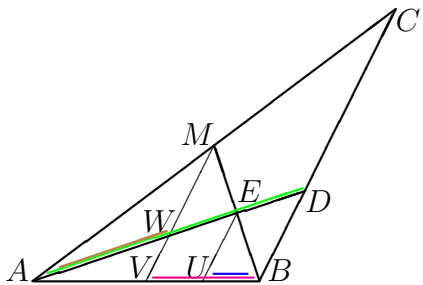
$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

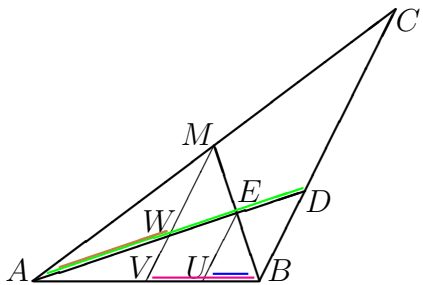
$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

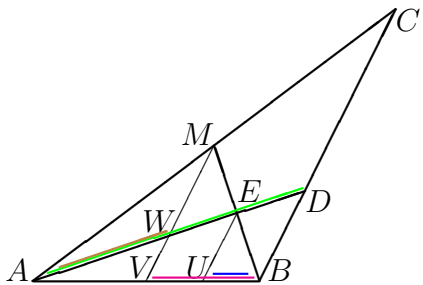
$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$

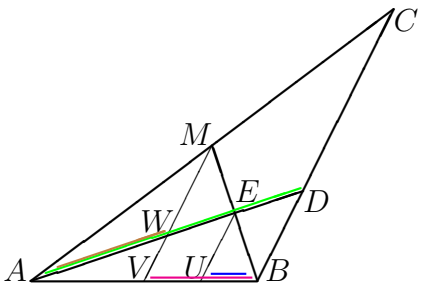
$\triangle AWV \sim \triangle AEU, \quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}.$

$\triangle AWV \sim \triangle ADB, \quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}.$

$BV =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

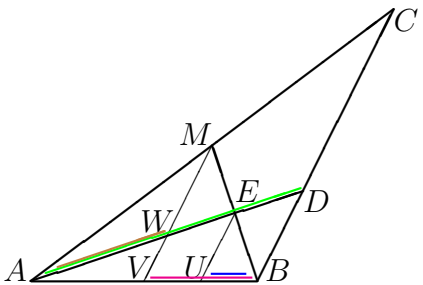
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

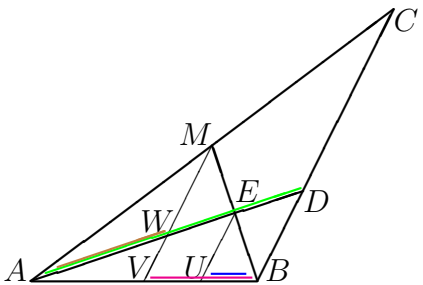
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

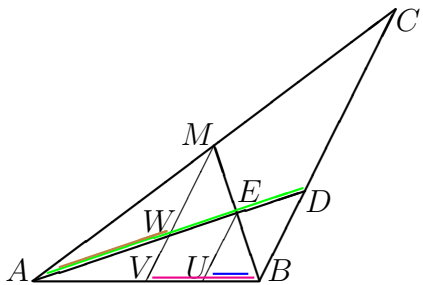
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

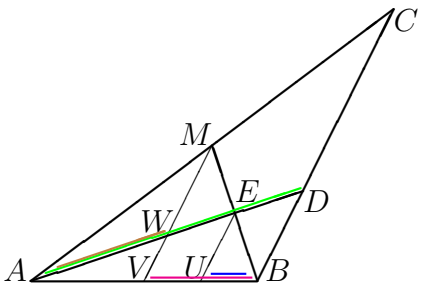
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$,

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$

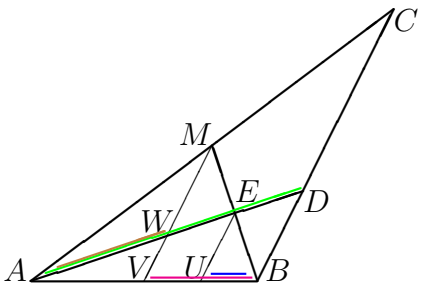
$\triangle AWV \sim \triangle AEU, \quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}.$

$\triangle AWV \sim \triangle ADB, \quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}.$

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB, \quad BU =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

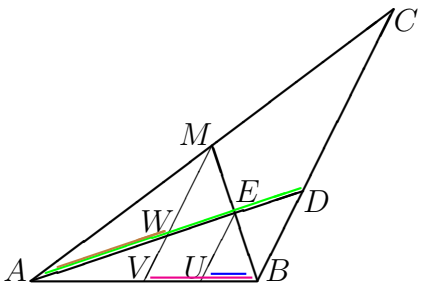
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$, $\quad BU = AB - AU =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

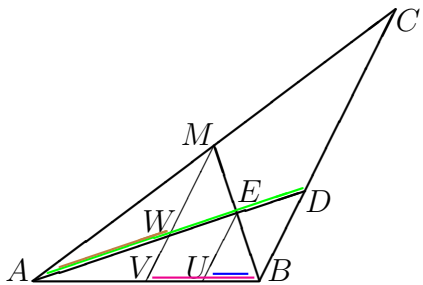
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$, $\quad BU = AB - AU =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

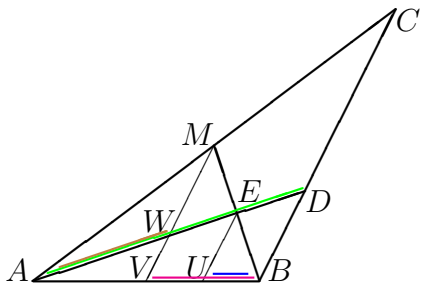
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$, $\quad BU = AB - AU = AB - \dfrac{3}{2}AV =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$

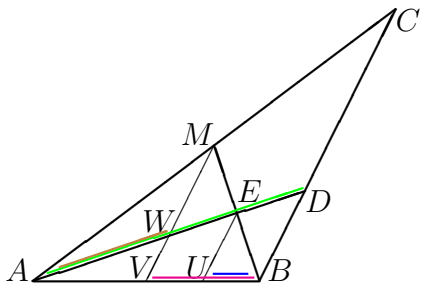
$\triangle AWV \sim \triangle AEU, \quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}.$

$\triangle AWV \sim \triangle ADB, \quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}.$

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB, \quad BU = AB - AU = AB - \dfrac{3}{2}AV =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

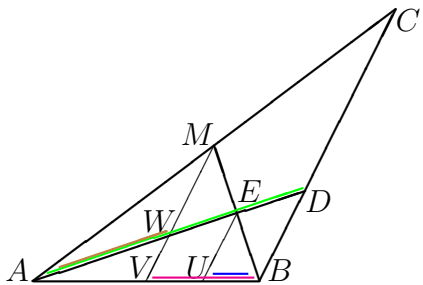
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$, $\quad BU = AB - AU = AB - \dfrac{3}{2}AV = AB - \dfrac{3}{2} \cdot \dfrac{1}{2}AB =$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV, \quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD, \quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD, \quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD,$

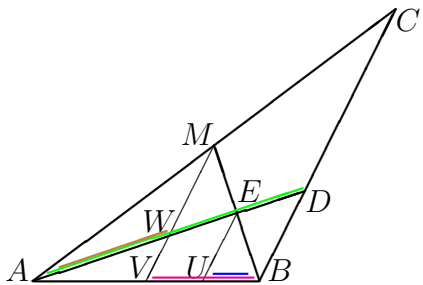
$\triangle AWV \sim \triangle AEU, \quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}.$

$\triangle AWV \sim \triangle ADB, \quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}.$

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB, \quad BU = AB - AU = AB - \dfrac{3}{2}AV = AB - \dfrac{3}{2} \cdot \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{4}AB.$

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

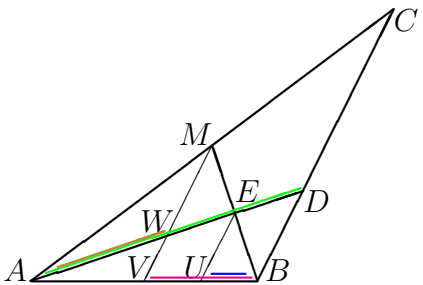
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$, $\quad BU = AB - AU = AB - \dfrac{3}{2}AV = AB - \dfrac{3}{2} \cdot \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{4}AB$.

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

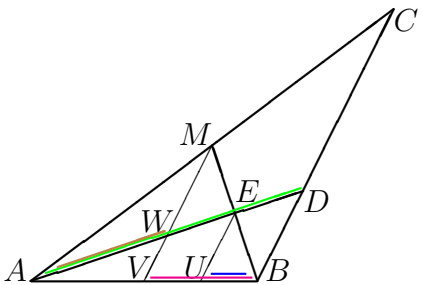
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$, $\quad BU = AB - AU = AB - \dfrac{3}{2}AV = AB - \dfrac{3}{2} \cdot \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{4}AB$.

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\quad \dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = ?$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $\quad ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $\quad EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

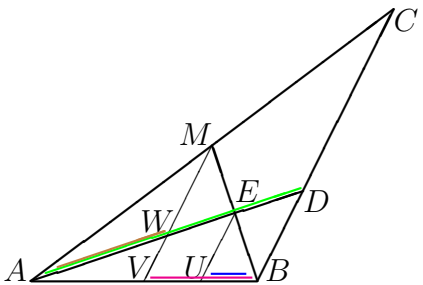
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\quad \dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\quad \dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$, $\quad BU = AB - AU = AB - \dfrac{3}{2}AV = AB - \dfrac{3}{2} \cdot \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{4}AB$.

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = \dfrac{AB/4}{AB/2} =$

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

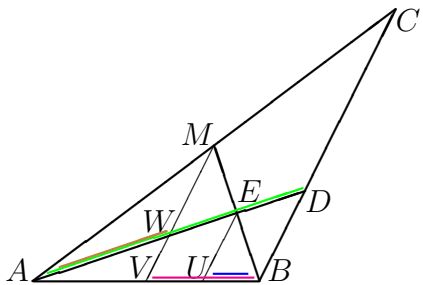
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$, $BU = AB - AU = AB - \dfrac{3}{2}AV = AB - \dfrac{3}{2} \cdot \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{4}AB$.

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = \dfrac{AB/4}{AB/2} = \dfrac{1}{2}$.

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

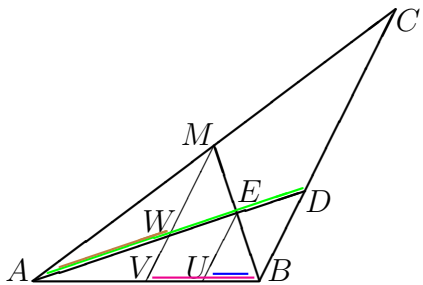
$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$, $BU = AB - AU = AB - \dfrac{3}{2}AV = AB - \dfrac{3}{2}\cdot\dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{4}AB$.

**Задача 32.** Медиана одного из углов треугольника перпендикулярна биссектрисе другого угла и делит эту биссектрису в отношении 3:1, считая от вершины. В каком отношении эта биссектриса делит упомянутую медиану?

**Ответ.**




$\triangle BEU \sim \triangle BMV$, $\dfrac{BE}{BM} = \dfrac{BU}{BV} = \dfrac{AB/4}{AB/2} = \dfrac{1}{2}$.

$\triangle AWM \sim \triangle ADC$, поэтому $\dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AM}{MC} = \dfrac{1}{2}$,

$AW = \dfrac{1}{2}AD$, $ED = \dfrac{1}{1+3}AD$, $EW = AD - AW - ED = \dfrac{1}{4}AD$,

$\triangle AWV \sim \triangle AEU$, $\dfrac{AV}{AU} = \dfrac{AW}{AE} = \dfrac{AD/2}{(3/4)AD} = \dfrac{2}{3}$.

$\triangle AWV \sim \triangle ADB$, $\dfrac{AV}{AB} = \dfrac{AW}{AD} = \dfrac{AD/2}{AD} = \dfrac{1}{2}$.

$BV = AB - AV = AB - \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}AB$, $BU = AB - AU = AB - \dfrac{3}{2}AV = AB - \dfrac{3}{2}\cdot\dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{4}AB$.

# Решение задачи 33.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

Построение чертежа начнем с

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

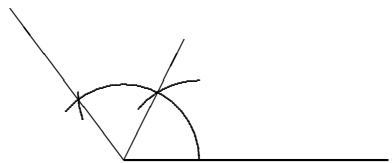
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

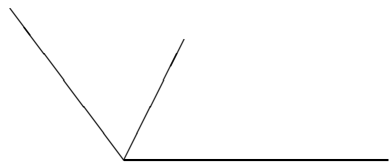
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

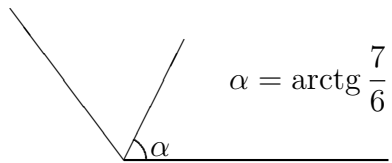
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

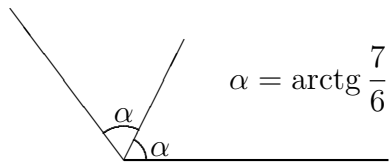
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

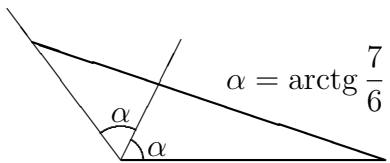
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

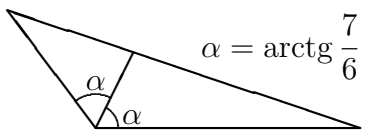
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

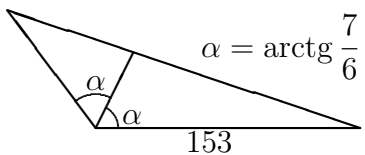
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

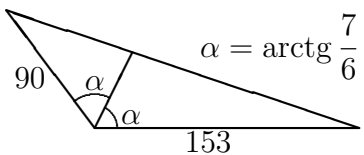
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

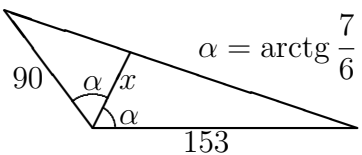
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

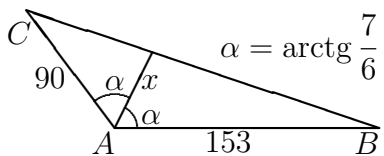
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

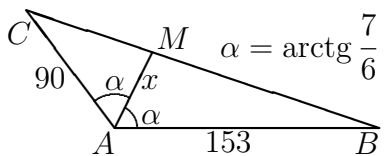
Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

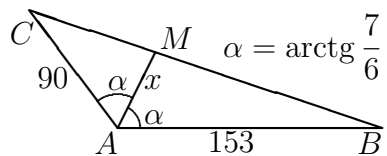
**Ответ.**

Построение чертежа начнем с одной из сторон треугольника и биссектрисы.



**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

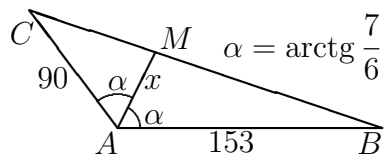
**Ответ.**




**Первое решение.**

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

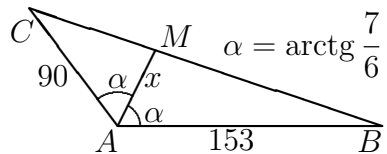
**Ответ.**




**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

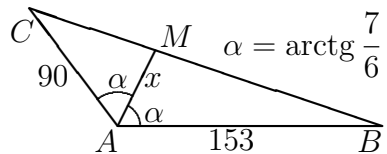
**Ответ.**




**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.**

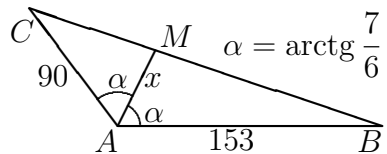



**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

Нет, лучше найдем сразу удвоенные площади.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha =$

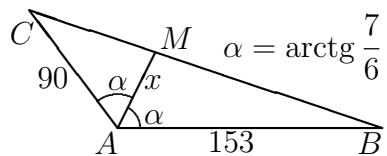



**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

Нет, лучше найдем сразу удвоенные площади.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha +$

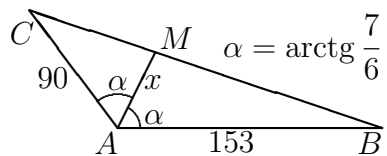



**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

Нет, лучше найдем сразу удвоенные площади.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha =$

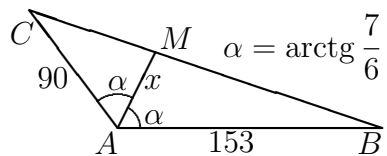



**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

Нет, лучше найдем сразу удвоенные площади.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha, \quad \operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$.

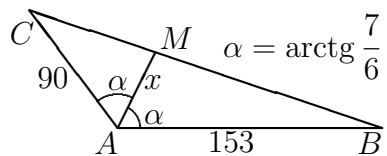



**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

Нет, лучше найдем сразу удвоенные площади.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры

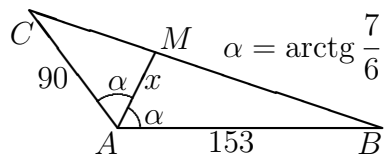



**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

Нет, лучше найдем сразу удвоенные площади.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$,

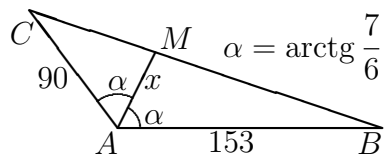



**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

Нет, лучше найдем сразу удвоенные площади.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$,

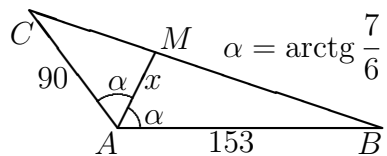



**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

Нет, лучше найдем сразу удвоенные площади.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM, \angle BAC$,

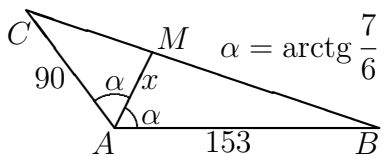



**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

Нет, лучше найдем сразу удвоенные площади.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.

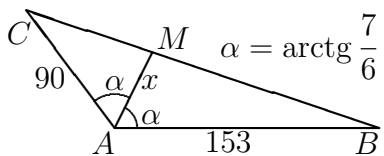



**Первое решение.** Найдем площадь $\triangle ABC$ как сумму площадей $\triangle ABM$ и $\triangle AMC$...

Нет, лучше найдем сразу удвоенные площади.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

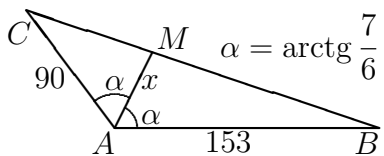
**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




**Второе решение.**

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

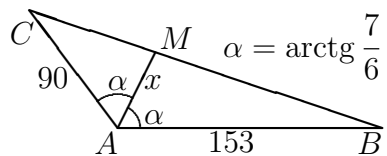
**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

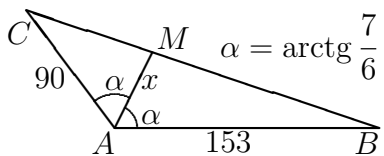
**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

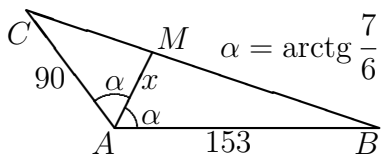
**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.

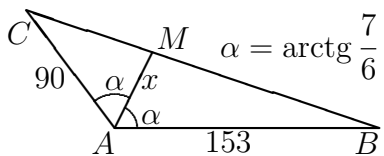



**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.

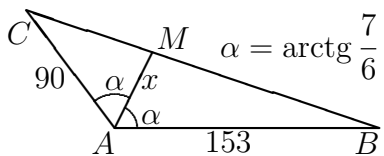



**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{\quad}$,

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.

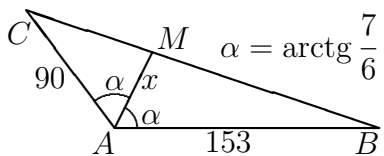



**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$,

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.

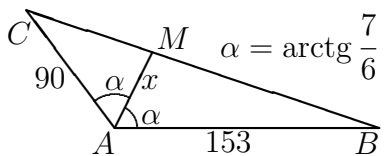



**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



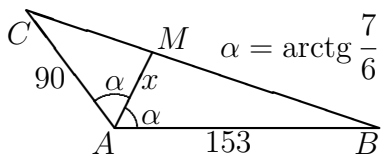

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда

$$= \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



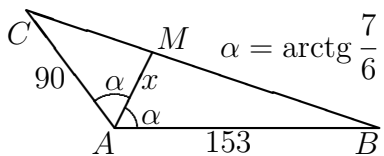

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда

$$= \frac{BM + CM}{CM} = \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



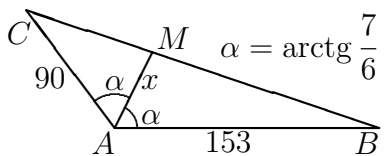

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда

$$= \frac{BC}{CM} = \frac{BM + CM}{CM} = \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



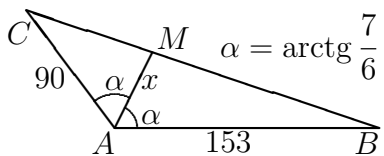

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда

$$\frac{BC}{CM} = \frac{BC}{CM} = \frac{BM + CM}{CM} = \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



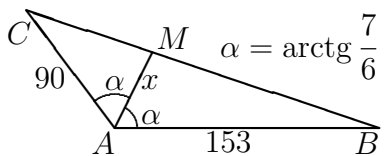

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда

$$\frac{BC}{CM} = \frac{BC}{CM} = \frac{BM + CM}{CM} = \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1 =$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



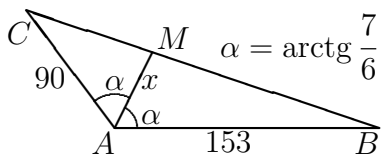

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда

$$\frac{BC}{CM} = \frac{BC}{CM} = \frac{BM + CM}{CM} = \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1 = \frac{AB + AC}{AC} =$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



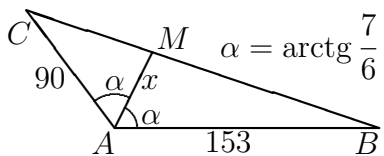

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда

$$\frac{BC}{CM} = \frac{BC}{CM} = \frac{BM + CM}{CM} = \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1 = \frac{AB + AC}{AC} = \frac{153 + 90}{90} =$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



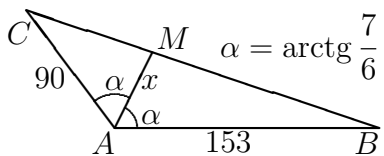

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда

$$\frac{BC}{CM} = \frac{BC}{CM} = \frac{BM + CM}{CM} = \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1 = \frac{AB + AC}{AC} = \frac{153 + 90}{90} = \frac{27}{10}.$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



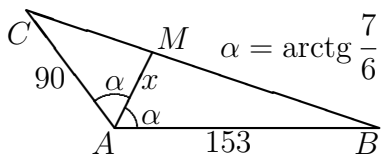

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда

$$\frac{BC}{CM} = \frac{BC}{CM} = \frac{BM + CM}{CM} = \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1 = \frac{AB + AC}{AC} = \frac{153 + 90}{90} = \frac{27}{10}.$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



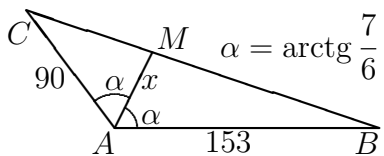

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда $10BC = 27CM$,

$$\frac{BC}{CM} = \frac{BC}{CM} = \frac{BM+CM}{CM} = \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1 = \frac{AB+AC}{AC} = \frac{153+90}{90} = \frac{27}{10}.$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



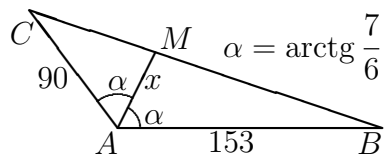

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда $10BC = 27CM$, $10^2BC^2 = 27^2CM^2$.

$$\frac{BC}{CM} = \frac{BC}{CM} = \frac{BM+CM}{CM} = \frac{BM}{CM} + 1 = \frac{AB}{AC} + 1 = \frac{AB+AC}{AC} = \frac{153+90}{90} = \frac{27}{10}.$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



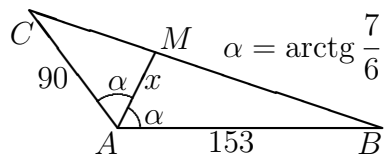

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда $10BC = 27CM$, $10^2BC^2 = 27^2CM^2$.

По теореме косинусов...

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.
2) $10^2\,(153^2 + 90^2 - 2 \cdot 153 \cdot 90 \cos 2\alpha) =$



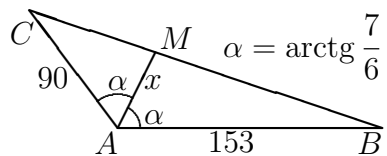

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда $10BC = 27CM$, $10^2BC^2 = 27^2CM^2$.

По теореме косинусов...

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.
2) $10^2\left(153^2 + 90^2 - 2 \cdot 153 \cdot 90 \cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2 \cdot 90x \cos\alpha\right)$,



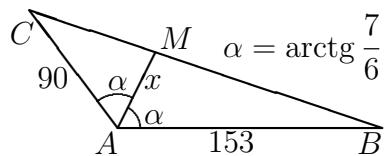

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда $10BC = 27CM$, $10^2BC^2 = 27^2CM^2$.

По теореме косинусов...

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2 + 90^2 - 2 \cdot 153 \cdot 90 \cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2 + x^2 - 2 \cdot 90x \cos\alpha)$,
Использованы фигуры:

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

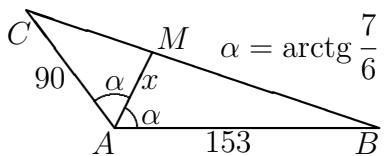
Поэтому $\frac{BM}{CM} = \frac{AB}{AC}$, откуда $10BC = 27CM$, $10^2 BC^2 = 27^2 CM^2$.

По теореме косинусов...

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.

2) $10^2\,(153^2 + 90^2 - 2 \cdot 153 \cdot 90 \cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2 + x^2 - 2 \cdot 90x \cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$,




**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

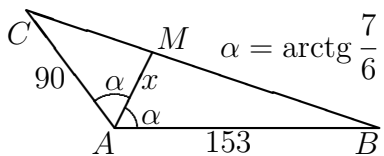
Поэтому $\dfrac{BM}{CM} = \dfrac{AB}{AC}$, откуда $10BC = 27CM$, $10^2 BC^2 = 27^2 CM^2$.

По теореме косинусов...

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.

2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$,




**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

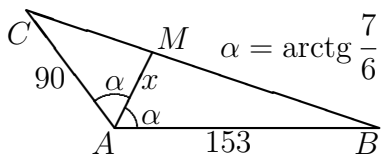
Поэтому $\dfrac{BM}{CM} = \dfrac{AB}{AC}$, откуда $10BC = 27CM$, $10^2BC^2 = 27^2CM^2$.

По теореме косинусов...

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.

2) $10^2\,(153^2 + 90^2 - 2 \cdot 153 \cdot 90 \cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2 + x^2 - 2 \cdot 90x \cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$,




**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

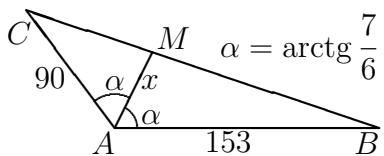
Поэтому $\dfrac{BM}{CM} = \dfrac{AB}{AC}$, откуда $10BC = 27CM$, $10^2 BC^2 = 27^2 CM^2$.

По теореме косинусов...

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.

2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.



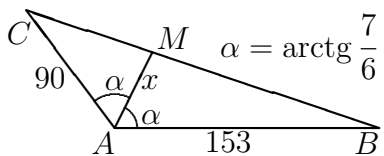

**Второе решение.** Воспользуемся свойством биссектрисы: биссектриса в треугольнике делит противоположную сторону в отношении, равном отношению длин сторон угла треугольника.

Поэтому $\dfrac{BM}{CM} = \dfrac{AB}{AC}$, откуда $10BC = 27CM$, $10^2BC^2 = 27^2CM^2$.

По теореме косинусов...

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.

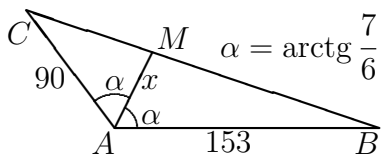



2) $10^2\,(153^2 + 90^2 - 2 \cdot 153 \cdot 90 \cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2 + x^2 - 2 \cdot 90x \cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



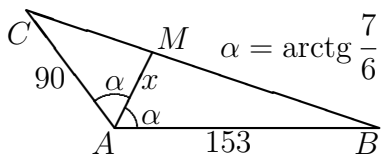

2) $10^2\,(153^2 + 90^2 - 2 \cdot 153 \cdot 90 \cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2 + x^2 - 2 \cdot 90x \cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$\cos^2\alpha =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



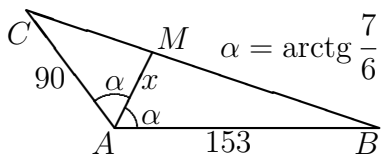

2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$\cos^2\alpha = \dfrac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



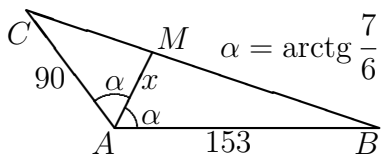

2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$\cos^2\alpha = \dfrac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



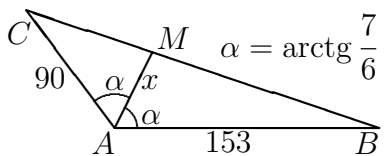

2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



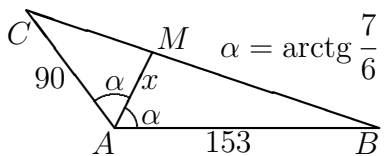

2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$\cos^2\alpha = \dfrac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \dfrac{36}{85}$, $\sin^2\alpha =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



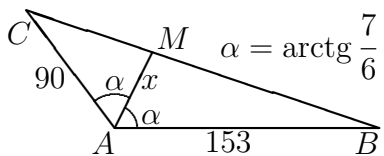

2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$\cos^2\alpha = \dfrac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \dfrac{36}{85}$, $\sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



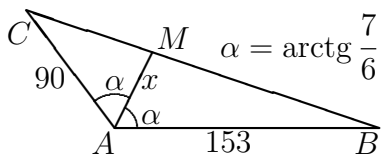

2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85}, \quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



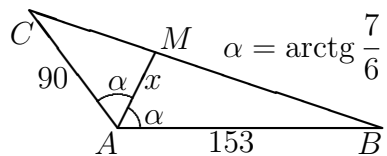

2) $10^2\,(153^2 + 90^2 - 2 \cdot 153 \cdot 90 \cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2 + x^2 - 2 \cdot 90x \cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85}$, $\sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha = \frac{49}{85}$, $\sin 2\alpha =$ $\cos 2\alpha =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



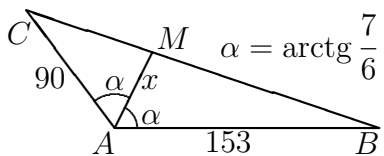

2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$\cos^2\alpha = \dfrac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \dfrac{36}{85}$, $\sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \dfrac{49}{85}$, $\sin 2\alpha = \dfrac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} =$ $\cos 2\alpha = \dfrac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



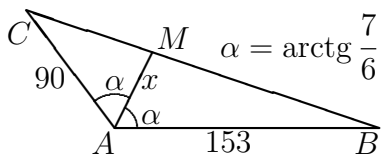

2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85}$, $\sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85}$, $\sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} =$ $\cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



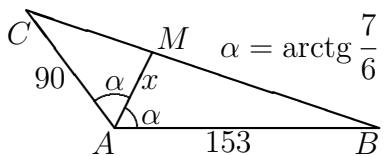

2) $10^2\,(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85}$, $\sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85}$, $\sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85}$, $\cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}$.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.



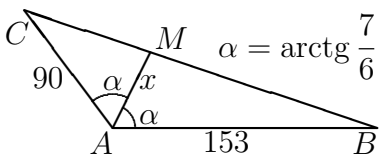

2) $10^2\,(153^2 + 90^2 - 2 \cdot 153 \cdot 90 \cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2 + x^2 - 2 \cdot 90x \cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85}, \quad \sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha = \frac{49}{85}, \quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85}, \quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

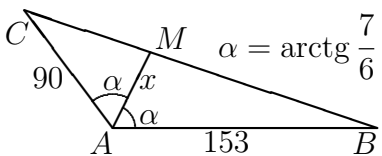
Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$,

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

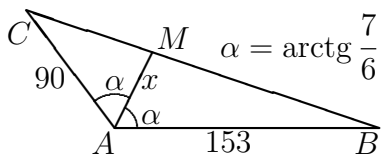
Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\dfrac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

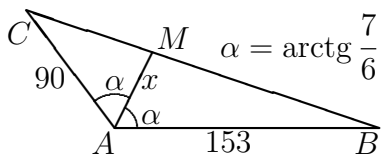
Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\dfrac{84}{85} = 153x\dfrac{7}{\sqrt{85}} + 90x\dfrac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \dfrac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

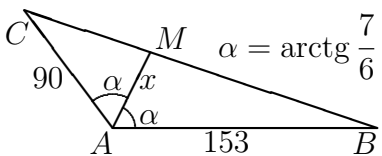
Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

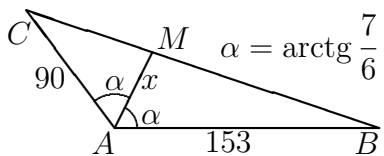
Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

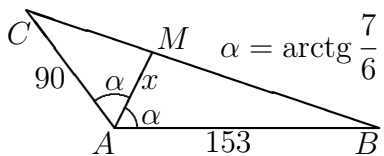
$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\dfrac{84}{85} = 153x\dfrac{7}{\sqrt{85}} + 90x\dfrac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \dfrac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\dfrac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\dfrac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

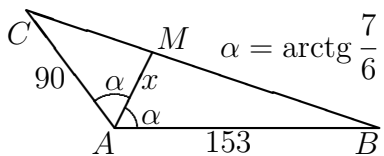
1) $153\cdot 90\cdot\dfrac{84}{85} = 153x\dfrac{7}{\sqrt{85}} + 90x\dfrac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \dfrac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\dfrac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\dfrac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$$10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2,$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

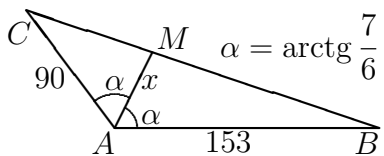
1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

2) $10^2\cdot 9^2\left(389-340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$,

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2 + 90^2 - 2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

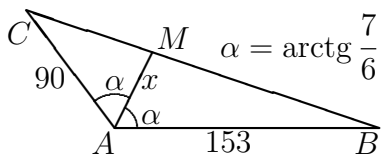
2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$,

$x^2 -$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

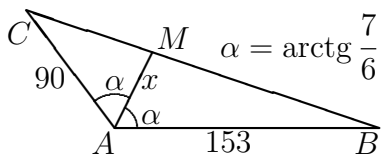
2) $10^2\cdot 9^2\left(389-340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$,

$x^2 - \frac{30\cdot 6^2}{\sqrt{85}}x +$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153 \cdot 90 \sin 2\alpha = 153x \sin\alpha + 90x \sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2 + 90^2 - 2 \cdot 153 \cdot 90 \cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2 + x^2 - 2 \cdot 90x \cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85}, \quad \sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha = \frac{49}{85}, \quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85}, \quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153 \cdot 90 \cdot \frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17 \cdot 90 \cdot 84}{7 \cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

2) $10^2 \cdot 9^2 \left(389 - 340 \cdot \left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2 \left(90^2 + x^2 - 2 \cdot 90x \cdot \frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

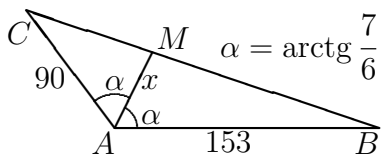
$10^2 \cdot 21^2 = 10^2 \cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30 \cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2 \cdot 90^2$,

$x^2 - \frac{30 \cdot 6^2}{\sqrt{85}}x +$

$90^2 - 10^2 \cdot 7^2 =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

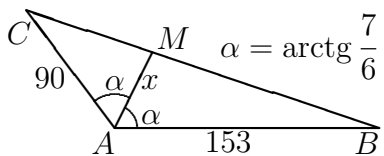
$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$,

$x^2 - \frac{30\cdot 6^2}{\sqrt{85}}x +$

$90^2 - 10^2\cdot 7^2 = 10^2\left(9^2 - 7^2\right) =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

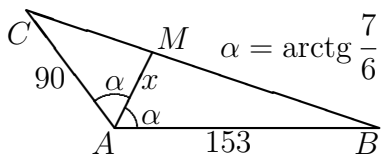
$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$,

$x^2 - \frac{30\cdot 6^2}{\sqrt{85}}x +$

$90^2 - 10^2\cdot 7^2 = 10^2\left(9^2-7^2\right) = 10^2\cdot 2\cdot 16$.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

2) $10^2\cdot 9^2\left(389-340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

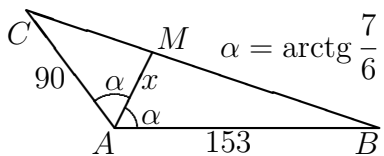
$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$,

$x^2 - \frac{30\cdot 6^2}{\sqrt{85}}x + 10^2\cdot 2\cdot 4^2 =$

$90^2 - 10^2\cdot 7^2 = 10^2\left(9^2-7^2\right) = 10^2\cdot 2\cdot 16$.

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

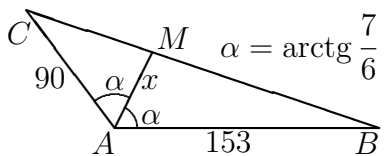
2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$,

$x^2 - \frac{30\cdot 6^2}{\sqrt{85}}x + 10^2\cdot 2\cdot 4^2 = 0$,

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

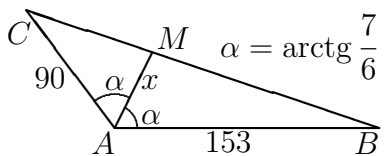
2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$x^2 - \frac{30\cdot 6^2}{\sqrt{85}}x + 10^2\cdot 2\cdot 4^2 = 0$,

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

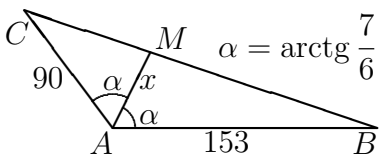
2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{\pm\sqrt{\qquad\qquad}}{\sqrt{85}} =$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

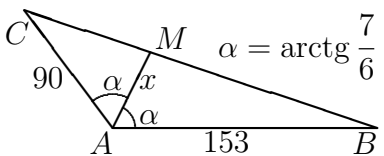
2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{\qquad\qquad}}{\sqrt{85}} =$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\,(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha) = 27^2\,(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

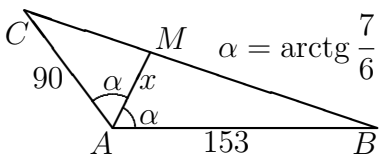
2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{15^2\cdot 6^4 + \ldots}}{\sqrt{85}} =$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

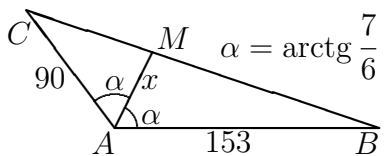
2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{15^2\cdot 6^4 + 2\cdot 40^2\cdot 85}}{\sqrt{85}} =$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

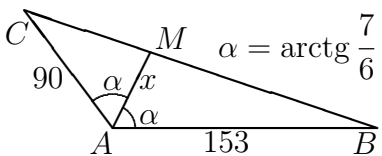
2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{15^2\cdot 6^4 + 2\cdot 40^2\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{15\cdot 36 \pm 20\sqrt{\quad -\quad}}{\sqrt{85}} =$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

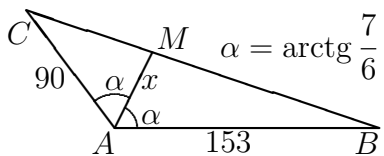
2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{15^2\cdot 6^4 + 2\cdot 40^2\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{15\cdot 36 \pm 20\sqrt{9\cdot 81 -}}{\sqrt{85}} =$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

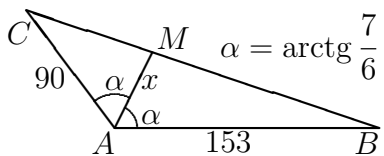
2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{15^2\cdot 6^4 + 2\cdot 40^2\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{15\cdot 36 \pm 20\sqrt{9\cdot 81 - 8\cdot 85}}{\sqrt{85}} =$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

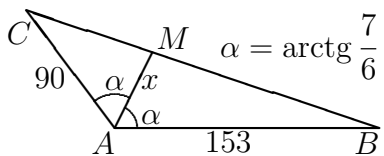
2) $10^2\cdot 9^2\left(389-340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{15^2\cdot 6^4 + 2\cdot 40^2\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{15\cdot 36 \pm 20\sqrt{9\cdot 81 - 8\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{540\pm 20\cdot 7}{\sqrt{85}} \in$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

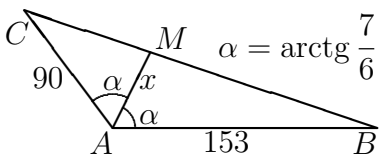
2) $10^2\cdot 9^2\left(389-340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{15^2\cdot 6^4 + 2\cdot 40^2\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{15\cdot 36 \pm 20\sqrt{9\cdot 81 - 8\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{540\pm 20\cdot 7}{\sqrt{85}} \in \left\{\frac{400}{\sqrt{85}};\right.$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

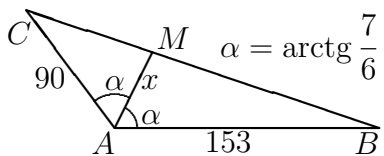
2) $10^2\cdot 9^2\left(389-340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$,

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{15^2\cdot 6^4+2\cdot 40^2\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{15\cdot 36 \pm 20\sqrt{9\cdot 81-8\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{540\pm 20\cdot 7}{\sqrt{85}} \in \left\{\frac{400}{\sqrt{85}};\ \frac{680}{\sqrt{85}}\right\}.$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

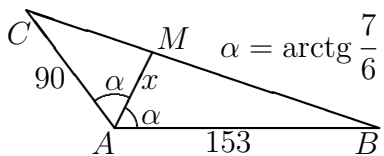
2) $10^2\cdot 9^2\left(389-340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$, $x\in\left\{\frac{400}{\sqrt{85}};\quad\right\}$.

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{15^2\cdot 6^4 + 2\cdot 40^2\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{15\cdot 36 \pm 20\sqrt{9\cdot 81 - 8\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{540\pm 20\cdot 7}{\sqrt{85}} \in \left\{\frac{400}{\sqrt{85}};\ \frac{680}{\sqrt{85}}\right\}.$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

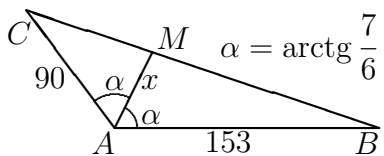
2) $10^2\cdot 9^2\left(389-340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$, $x\in\left\{\frac{400}{\sqrt{85}};\ 8\sqrt{85}\right\}$.

$10^2\cdot 21^2 = 10^2\cdot 441 = 3^2x^2 - \frac{30\cdot 18^2}{\sqrt{85}}x + 3^2\cdot 90^2$, $\sqrt{85}x^2 - 30\cdot 6^2x + 2\cdot 40^2\sqrt{85} = 0$.

$$\frac{15\cdot 6^2 \pm \sqrt{15^2\cdot 6^4 + 2\cdot 40^2\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{15\cdot 36 \pm 20\sqrt{9\cdot 81 - 8\cdot 85}}{\sqrt{85}} = \frac{540\pm 20\cdot 7}{\sqrt{85}} \in \left\{\frac{400}{\sqrt{85}};\ \frac{680}{\sqrt{85}}\right\}.$$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

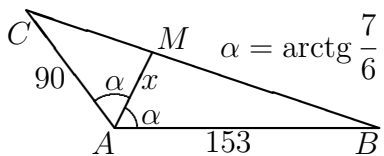
1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

2) $10^2\cdot 9^2\left(389-340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$, $x\in\left\{\frac{400}{\sqrt{85}};\ 8\sqrt{85}\right\}$.

$x =$

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

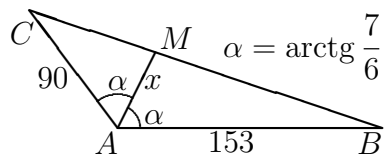
1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

2) $10^2\cdot 9^2\left(389 - 340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2 + x^2 - 2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$, $x\in\left\{\frac{400}{\sqrt{85}};\ 8\sqrt{85}\right\}$.

$x = 8\sqrt{85}$,

**Задача 33.** Стороны треугольника равны 153, и 90, половина угла между ними равна $\operatorname{arctg}\frac{7}{6}$. Найти длину биссектрисы угла треугольника, проведенную между этими его сторонами. Для каждого из вариантов решения перечислите все геометрические фигуры и их конфигурации, использованные в этом решении.

**Ответ.** 1) $153\cdot 90\sin 2\alpha = 153x\sin\alpha + 90x\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{7}{6}$. Использованы фигуры $\triangle ABC$, $\triangle ABM$, $\triangle AMC$, $AB, AC, AM$, $\angle BAC$, $\angle BAM$, $\angle CAM$.




2) $10^2\left(153^2+90^2-2\cdot 153\cdot 90\cos 2\alpha\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cos\alpha\right)$,
Использованы фигуры:
$\triangle ABC$, $\triangle AMC$, $AB$, $AM$, $AC$, $BC$, $CM$, $\angle BAC$, $\angle CAM$.

Полученные уравнения нетрудно решить, зная тригонометрию.

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{36}{85},\quad \sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha = \frac{49}{85},\quad \sin 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{84}{85},\quad \cos 2\alpha = \frac{1-\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = -\frac{13}{85}.$$

1) $153\cdot 90\cdot\frac{84}{85} = 153x\frac{7}{\sqrt{85}} + 90x\frac{7}{\sqrt{85}}$, $x = \frac{17\cdot 90\cdot 84}{7\cdot 27\sqrt{85}} = 8\sqrt{85}$.

2) $10^2\cdot 9^2\left(389-340\cdot\left(-\frac{13}{85}\right)\right) = 27^2\left(90^2+x^2-2\cdot 90x\cdot\frac{6}{\sqrt{85}}\right)$, $x\in\left\{\frac{400}{\sqrt{85}};\ 8\sqrt{85}\right\}$.

$x = 8\sqrt{85}$, причем доказательство того, что первый из корней является в данном случае «посторонним» потребует дополнительных усилий, мы эти рассуждения здесь приводить не будем.



# Спасибо за внимание!

e-mail: yu.b.melnikov@yandex.ru, UriiMelnikov58@gmail.com

---

Компьютерная верстка *Ю. Б. Мельников*

Подписано в свет 31.03.2015. Поз. 30. Уч.-изд. л. 26,6.

Издательство Уральского федерального университета им. Первого президента России Б.Н. Ельцина